

ББК 38.625
К61
УДК 697.2(031)

Рецензент *И. Д. Шульгин*

Коломиец А. А., Буслович Л. Г.
К61 Справочник по печным работам.— 2-е изд. перераб. и доп.— К.: Урожай, 1992.— 168 с.
ISBN 5-337-01165-0

Содержатся основные сведения о материалах, инструменте и приспособлениях, необходимых для кладки печей и каминов. Приведены чертежи и нормативные требования к устройству и техническому обслуживанию различных видов печей (отопительных, отопительно-варочных, каминов, русской печи), а также противопожарные мероприятия и правила техники безопасности при производстве печных и трубочистных работ.

Второе издание книги (первое вышло в 1987 г.) дополнено материалом об устройстве каркасных и бытовых печей, банных печей-каменок, о различных видах отделки печей. В книгу включены новые разделы — «Камины», «Эксплуатация и ремонт печей». Нормативные данные приведены по состоянию на 1 января 1992 г.

Для мастеров-любителей печного дела, будет полезным работникам ремонтно-строительных организаций.

3307000000—054
к—————150,92
М204(04)—92

ББК 38.625

Издательство «Урожай», 1987

ISBN 6-337-01165-0

Коломиец А. А., Буслович Л. Г.,
1992 с изменениями

ПРЕДИСЛОВИЕ

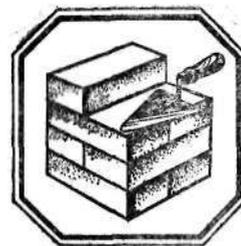
За длительный период своего существования человечество создало множество разнообразных конструкций отопительных и отопительно-варочных печей. Богатый опыт лучших мастеров печного дела передавался из поколения в поколение. Постоянно улучшались конструкции печей, изыскивались новые строительные материалы для их сооружения, совершенствовались способы возведения.

В настоящее время вместо громоздких печей с низким коэффициентом полезного действия появились экономичные, компактные и малогабаритные печи с более эффективной теплоотдачей и высоким коэффициентом полезного действия. Изучение тепловых процессов, происходящих в печах, коренным образом отразилось на конструкции дымооборотов и характере движения дыма в каналах. Появление современных строительных материалов, предназначенных для ускорения процессов кладки и облицовки печей, изменило их внешнее оформление.

Осуществление программы перехода в фазу новых экономических отношений, связанных с рынком и новыми формами собственности на землю, придало большой размах строительству жилья в сельской местности. В связи с этим появилась острая необходимость и использовании печных устройств там, где отсутствует газоснабжение и центральное отопление. Все это, а также, потребность в подготовке квалифицированных специалистов для технического обслуживания дымовых и вентиляционных каналов обусловили необходимость и издании специальной литературы по печному делу.

Начинающий мастер сможет ознакомиться в этой книге с технологией кладки печи, материалами, инструментом и печными приборами, необходимыми для ее возведения, а также с основными конструкциями бытовых печей и других отопительных устройств. Но поскольку настоящий справочник рассчитан не только на любителей, но и на работников специализированных ремонтно-строительных организаций, в нем большое внимание уделяется проведению трубочистных работ, которые являются неотъемлемой частью печных. Долговечность и безопасная работа печных устройств во многом зависят от правильного и своевременного проведения работ по очистке и проверке дымовых и вентиляционных каналов, предназначенных для отвода продуктов сгорания и воздухообмена помещений.

Так как обслуживание большинства печей, работающих на твердом топливе, осуществляется самим населением, т. е. людьми, не прошедшими специальной подготовки, то автор справочника преследовал цель ознакомить читателей с основными причинами прекращения или ухудшения тяги в дымовых и вентиляционных каналах. Приведенные основные технические характеристики дымоходов, сроки и порядок их обслуживания должны способствовать повышению безопасной работы печей и каминов.



1. МАТЕРИАЛЫ, ИНСТРУМЕНТЫ, ПЕЧНЫЕ ПРИБОРЫ

ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Прочность и долговечность кирпичной кладки во многом зависит от правильного выбора и качества строительных материалов.

Кирпич. Обыкновенный глиняный красный кирпич 1-го сорта (ГОСТ 8426—75)—основной материал для кладки печей и каминов. Стандартная форма кирпича — прямоугольный параллелепипед с плоскими гранями и прямыми углами. Поверхность его должна быть без трещин и отколов.

Размеры кирпича, мм: длина 250, ширина 120, высота (толщина) 65; масса 3,5... 3,8 кг. В 1 м³ сплошной кладки размещается 380 кирпичей. Обыкновенный красный кирпич нормального обжига подразделяют на семь марок: 300, 250, 200, 150, 125, 100, 75; марка обозначает предел прочности при сжатии, МПа (кгс/см²) (1 кгс/см²=0,1 МПа).

Применять для кладки печей и каминов недожженный или пережженный обыкновенный глиняный кирпич не разрешается.

Недожженный кирпич имеет бледно-розовую окраску. Это очень непрочный и хрупкий материал, обладающий значительным водопоглощением и поэтому нередко размокающий в воде. При простукивании такой кирпич издает глухой звук.

Пережженный кирпич получают в процессе обжига при температуре более 1000°С. Он имеет темную окраску и частично покрыт стекловидной пленкой; обычно его поверхность искривлена и покрыта трещинами. Пережженный кирпич отличается

большой прочностью; Он плохо поддается теске и скалыванию, слабо связывается с раствором. Такой кирпич называют пережогом или железняком.

Для кирпича нормального обжига, изготовляемого при температуре 800...1000°C, характерен красный цвет. Такой кирпич легко Колется и тешется; при падении он разбивается на крупные части.

Для кладки массива печей, каминов и дымовых каналов следует применять только полнотелый глиняный кирпич. Стенки их должны быть плотными, так как проникновение даже незначительного количества продуктов сгорания топлива в помещение может стать причиной отравления угарным газом.

Применять для этих целей дырчатый, силикатный и шелевой кирпич запрещается, поскольку под воздействием высокой температуры он быстро разрушается.

Тугоплавкий кирпич изготовляют из тугоплавких глин, обладающих повышенной огнестойкостью и прочностью. Он способен выдерживать температуру 900...1000 °С. Применяют его для кладки и футеровки топливников печей и каминов, предназначенных для сжигания топлива с небольшой теплотворной способностью (дрова, торф и др.).

Огнеупорный кирпич выпускают размерами 250X123X65, 230X113X65 и 225x225X70 мм. Изготавливают его путем смешивания и обжига шамота — порошка, получаемого из обожженной и размоленной огнеупорной глины, — и огнеупорной глины.

Огнеупорный кирпич используют для футеровки топливников печей, каминов и других генераторов тепла при сжигании природного газа, антрацита и жидкого топлива. Он обладает повышенной огнестойкостью и прочностью. Шамотный кирпич класса А выдерживает температуру до 1600 °С.

Для кладки и футеровки рекомендуется применять огнеупорный кирпич размерами 250X123X65 мм, так как он почти соответствует стандартным размерам обыкновенного глиняного красного кирпича.

Целый одномерный кирпич, получаемый от разборки старых зданий, после тщательной очистки от глиняного и цементного растворов пригоден для кладки печей. Не разрешается использовать для этого старый кирпич из кладки на известковом растворе. Он пригоден только для кладки оголовков дымовых труб и оснований под печи и камины.

Малый кирпич (межигорка), сохранившийся от разборки печей, применяют не только для кладки массива, но и для футеровки топливника. Его следует предварительно отобрать, чтобы в кладку не попал пережженный или закопченный кирпич. Не рекомендуется использовать для кладки кирпич с отложениями сажи на боковых гранях, иначе на наружных поверхностях печей, каминов и дымовых труб будут выступать черные пятна.

Межигорку, на поверхности которой остались следы отложений сажи, используют для кладки свода, устройства внутренних перегородок (дымооборотов), футеровки топливника, а также для

1. Характеристика природного песка

Песок	Модуль крупности	Полный остаток на сите № 0,63, % по массе	Песок	Модуль крупности	Полный остаток на сите № 0,63, % по массе
Крупный	Более 2,5	Более 45	Мелкий Очень мелкий	1,5...2	10...30
Средний	2...2,5	30...45		1...1,5	Менее 10

заполнения рупп печных изразцов. Перегоревший малый печной кирпич — непрочный и хрупкий материал, который непригоден для кладки.

Бутовый камень (ГОСТ 22132—76). Представляет собой крупные куски различных горных пород (гранита, известняка, песчаника и др.) правильной и неправильной формы. Различают такие разновидности бутового камня: рваный, булыжник округлый гладкий, постелистый (имеет две примерно параллельные постели, длина и ширина которых больше высоты камня), бутовая плита (камень с двумя параллельными постелями).

Марка бутового камня соответствует пределу прочности при сжатии исходной горной породы и насыщенном водой состоянии:

Марка	100	200	300	400	600	800	1000	1200	1400
Предел прочности при сжатии, МПа	10...20	20...30	30...40	40...60	60...80	80...100	100...120	120...140	>140

Бутовый камень используют для кладки стен топливника камина и устройства фундаментов под печи, камины и коренные дымовые трубы. Наиболее целесообразно фундаменты под печи и камины устраивать из бутовой плиты или постелистого камня, так как они надежнее связываются раствором и из них получаются роимые и прочные основания.

Песок (ГОСТ 8736 —85*). Природный песок, образованный в результате разрушения горных пород, используют в качестве мелкого заполнителя (размер зерен 0,15...5 мм) для приготовления бетона и строительного раствора.

В зависимости от зернового состава песок в естественном состоянии подразделяют на группы (табл. 1). Группу песка определяют путем просеивания через стандартный набор сит с различными размерами, мм, и формой отверстий: квадратные отверстия — 0,14; 0,315; 0,63; 1,25; круглые отверстия — 2,5; 5; 10. По результатам просеивания находят модуль крупности песка, который является частным от деления на 100 суммы полных остатков на всех ситах (от размера отверстий 2,5 мм и до размера 0,14 мм). Полным остатком для данного сита будет сумма частных остатков на всех более крупных ситах плюс частный остаток на данном сите. Ча-

стные и полные остатки, а также модуль крупности песка определяют после того, как из пробы песка удалены фракции размером более 5 мм.

Для приготовления растворов смесей используют все четыре группы песка, а в бетонных — крупный, средний и мелкий песок.

Содержание зерен, проходящих через сито № 014, не должно превышать в песке, применяемом для бетона, 10, для строительного раствора — 20% по массе. Наибольший размер зерен песка в растворных смесях, предназначенных для каменной кладки, — не более 5 мм.

В растворных смесях для кладки печей и каминов применяют горный песок с наибольшим размером зерен 1 мм, имеющий угловатую форму и шероховатую поверхность частиц. При таком строении частиц получается максимальное сцепление между пленкой глины и отдельными песчинками. Это значительно увеличивает прочность швов кирпичной кладки, которые при усыхании почти не изменяются в объеме и кладка становится более плотной. Речной песок не рекомендуется использовать в растворах для кладки печей и каминов, так как его зерна имеют округлую и гладкую форму, что не позволяет получить гонкие швы.

Песок, добавляемый в растворы для кладки печей, должен быть чистым, без примесей. Примеси ила, извести, земли и других загрязняющих веществ отрицательно влияют на вяжущие свойства раствора. Поэтому загрязненный песок предварительно промывают и очищают, просеивая через сито или металлическую сетку с отверстиями размером 1...1,5 мм.

Глина. Обыкновенная, или красная, глина — это основной вяжущий материал, используемый при изготовлении раствора для кладки массива печи и камина, дымовых каналов и частей дымовой трубы, расположенных под крышей здания. Прочность и качество кладки в значительной степени зависят от жирности, пластичности, усушки, максимальной температуры плавления или спекания глины.

Жирность глины приблизительно определяют по плотности и количеству примесей песка. Глина плотностью 1300...1400 кг/м³ является жирной, 1450...1500 кг/м³ — средней, 1500...1600 кг/м³ — тощей. Жирная глина содержит в примесях 2...3 % песка, средняя — около 15, тощая — около 30%. Чистую от примесей глину применяют для изготовления огнеупорных изделий.

При затворении водой глина заметно увеличивается в объеме, образуя пластичное тесто. При высушивании и обжиге объем ее значительно уменьшается. Пластичность глины зависит от количества примесей, размера частиц глиняного вещества, водопоглощения и других факторов. В процессе усушки глина средней пластичности уменьшается в объеме на 6...8 %, тощая — менее чем на 6%.

Обыкновенную глину не рекомендуется применять для приготовления растворов, используемых при кладке и оштукатуривании во влажных эксплуатационных условиях. При температуре ниже 0 °С глина вспучивается и увеличивается в объеме, вследствие че-

го кирпичная кладка теряет свою плотность и прочность. Поэтому глиняный раствор не следует применять для кладки оголовков дымовых труб, наружных стенок дымовых и вентиляционных каналов, а также фундаментов под печи, камины и коренные дымовые трубы.

В печном деле глину в основном используют в виде растворов.

Для растворов, применяемых при кладке различных частей печи, используют обыкновенную, тугоплавкую и огнеупорную глину. Обыкновенную, или красную, глину применяют для приготовления растворов, предназначенных для кладки массивов печей и каминов, сооружаемых из обыкновенного глиняного кирпича. На кладку стен топливников, дымооборотов и сводов печей, сооружаемых из тугоплавкого кирпича, используют растворы из тугоплавких глин в смеси с песком. Огнеупорный шамотный кирпич кладут на растворе из огнеупорной глины, причем в раствор вместо песка добавляют измельченный шамот в пропорции 1:1.

Цемент. Представляет собой гидравлическое (твердеющее на воздухе и в воде) вяжущее вещество, получаемое путем совместного измельчения клинкера и различных минеральных добавок. К цементам, применяемым для приготовления строительных растворов и бетонных смесей, относятся портландцементы, пуццолановые портландцементы, шлакопортландцементы, безусадочные и расширяющиеся цементы, глиноземистый цемент и др. В печах работах применяют в основном портландцемент (ГОСТ 25328—82), который является продуктом тонкого помола клинкера, полученного путем обжига до спекания смеси известняка и глины.

При твердении цементы приобретают различную механическую прочность, кгс/см², определяющую их марку: 300, 400, 500, 600. Цементы бывают высокопрочными (марки 550, 600 и выше), повышенной прочности (марка 500), рядовыми (марки 300 и 400) и низкомарочными (ниже марки 300). Марка цемента зависит от тонкости помола.

По сравнению с такими вяжущими веществами, как известь и глина, цементы быстро схватываются. Начало схватывания наступит не ранее чем через 40...45 мин, а конец — не позднее 12 ч.

И печном деле цемент применяют при кладке фундаментов и оснований под печи и камины, а также оголовков дымовых труб. Его используют не в чистом виде, а в простых и сложных растворах.

Известь (ГОСТ 9179—77*). Строительную известь, применяемую для приготовления строительных растворов и бетонных смесей, разделяют по условиям твердения на гидравлическую (твердеет на воздухе и в воде) и воздушную (твердеет только на воздухе). Известь получают путем обжига известняков в специальных вращающихся или шахтных печах. После обжига получается негашеная известь (комовая или известь-кипелка). Гасят известь поливая ее водой. В процессе гашения известь как бы кипит, рассыпаясь на мелкие части, и заметно увеличивается в объеме. Негашеную известь по времени гашения подразделяют на быстрога-

сящуюся (не более 8 мин), среднегасящуюся (не более 25 мин) и медленногасящуюся (более 25 мин).

Гидравлическую строительную известь используют при изготовлении строительных растворов для кладки и оштукатуривания во влажных эксплуатационных условиях. Применяют ее также для получения бетонов низких марок и производства известково-пуццолановых и известково-шлаковых вяжущих веществ. Воздушную строительную известь наиболее часто используют при изготовлении растворов, предназначенных для надземной кладки.

В печном деле известь применяют для приготовления растворов для кладки фундаментов под печи, камины и коренные дымовые трубы. Ее используют также для кладки оголовков дымовых труб и побелки наружных поверхностей печей и дымоходов.

Строительный гипс. Представляет собой вяжущее вещество, которое твердеет на воздухе. Его применяют для производства гипсовых и гипсо-бетонных изделий, а также для приготовления штукатурных растворов. В печном деле гипс применяют только для оштукатуривания или устройства противопожарных разделок (для быстроты схватывания цементного раствора).

Вода. Применяемая для приготовления бетонной смеси и строительного раствора вода не должна содержать примесей, препятствующих нормальному схватыванию и твердению вяжущего материала. Этому требованию полностью удовлетворяет обычная дождевая или питьевая вода. Запрещается применять воду, содержащую примеси кислот, солей, масел, а также болотную и сточные воды. Не рекомендуется для приготовления растворов, предназначенных для кладки печей, использовать жесткую воду.

Для проверки пригодности воды выполняют ее химический анализ. При больших масштабах строительства пригодность воды проверяют сравнительными испытаниями прочности образцов, изготовленных на исследуемой и чистой питьевой воде. Образцы выдерживают во влажной среде не менее 60 сут и затем испытывают на прочность. Прочность испытываемых образцов должна быть равна прочности образцов, затворенных на обычной питьевой воде. Допускается также использовать воду для затворения растворов, если прочность испытываемых образцов ниже прочности образцов, затворенных на качественной воде, не более чем на 10 % (ГОСТ 23732—79).

Бетоны. Бетон представляет собой искусственный каменный материал, получаемый из смеси вяжущего, заполнителей и воды, а в необходимых случаях и специальных добавок для ее формирования и твердения. До формирования такую смесь называют бетонной.

По плотности бетоны подразделяют на особо тяжелые (плотность более 2500 кг/м³), тяжелые (более 2200 до 2500 кг/м³), облегченные (более 1800 до 2200 кг/м³), легкие (более 500 до 1800 кг/м³) и особо лёгкие (до 500 кг/м³).

В зависимости от предела прочности при сжатии, МПА (кгс/см²), в 28-суточном возрасте СНИП предусматривают следующие классы (марки) бетонов: В3,5(50); В5(75); В7,5(100); В10(125);

В12,5(150); В15(200); В20(250); В22,5(300); В30(400); В35(450); В40(500); В45(600); В50(650); В55(700); В60(800). Предел прочности при сжатии бетона определяют на образцах-кубах или цилиндрах.

Твердение бетона — это результат сложных физико-химических процессов, происходящих между вяжущим материалом и водой. Заполнители (щебень, гравий, песок) в этих процессах не участвуют. Вяжущие материалы (цемент, известь, гипс) после затворения водой образуют пластично-вязкую массу, которая, затвердевая на воздухе или в воде, связывает между собой зерна заполнителей и образует искусственный каменный материал. По условиям твердения различают бетоны естественного твердения и искусственного, т. е. подвергнутые тепловой обработке при атмосферном давлении, и бетоны, прошедшие автоклавную обработку.

В печном деле бетон применяют для возведения фундаментов под печи, камины и коренные трубы. Легкие бетоны (керамзитобетон, перлитобетон, керамзитоперлитобетон, золобетон и др.) используют для утепления дымовых и вентиляционных каналов, выполненных из асбестоцементных труб. Из жароупорного (жаростойкого) бетона изготавливают блоки для сборно-блочных печей, стен дымовых и вентиляционных каналов, противопожарных разделок и перекидных рукавов. Этот бетон выдерживает температуру до 1800 С.

ГОСТ 20910—82* устанавливает классы жароупорных бетонов и предельно допустимую температуру их применения $t_{пр}$:

Класс		3	6	7	7	8	9	10	11
$t_{пр}$	°С	300	600	700	800	900	1000	1100	
Класс		12	13	14	15	16	17	18	
$t_{пр}$	°С	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	

Состав жароупорной бетонной смеси для блоков топливника сборно-блочных бытовых печей применяют в соотношении 1:4:0,33 по массе (одна часть портландцемента марки не ниже 400, две части щебня и две части песка из огнеупорного кирпича, 0,33 части пылевидных тонкомолотых добавок из шамота).

Заполнители для бетонов. В состав тяжелых бетонов входят крупные и мелкие плотные заполнители, а иногда только мелкие (И мелкозернистом бетоне). В качестве крупных заполнителей (размер зерен — более 5 мм) применяют щебень из естественного камня насыпной плотностью более 1,8 г/см³, гравий и щебень из гравия, щебень из доменного шлака. Крупные заполнители должны быть фракционированными. При производстве бетонной смеси применяют крупный заполнитель фракций 5...10, 10...20, 20...40, 40...70 мм; Допускается применение фракции 3...10 мм вместо фракций 5...10 мм.

Для приготовления легких бетонов применяют пористые заполнители насыпной плотностью не более 1000 кг/м³ при крупности зерен 5...40 мм (щебень, гравий) и не более 1200 кг/м³

при крупности зерен до 5 мм (песок). Пористые заполнители делаются на искусственные-, природные и получаемые из отходов промышленности.

Добавки к вяжущим материалам и бетонам. Для изменения свойств вяжущих материалов в состав бетонов вводят добавки. Их подразделяют на активные минеральные, наполнители, добавки для специальных бетонов, поверхностно-активные, ускорители твердения, замедлители схватывания, противоморозные.

Активные минеральные добавки при смешивании в тонкоизмельченном виде с известью-пушонкой и затворении водой образуют тесто, способное после твердения на воздухе продолжать твердеть и длительно сохранять прочность в воде. Схватывание теста наступает не позднее чем через 7 сут после затворения. При этом должна обеспечиваться водостойкость образца из того же теста не позднее чем через 3 сут после конца его схватывания.

Активные минеральные добавки бывают двух видов — природные и искусственные.

К природным относят диатомит, трепел, опоку, пепел, туф; к искусственным — доменные гранулированные шлаки, золу-унос, глины, керамзит, аглопорит, цемянку.

Добавки-наполнители применяют для снижения расхода цемента и повышения плотности бетона. Их подразделяют на природные, получаемые путем помола песков, известняков, глин, горных пород, и искусственные, приготавливаемые из промышленных отходов, например шлаков, золы. При твердении в нормальных условиях добавки-наполнители не вступают в химическое взаимодействие с вяжущими веществами.

Добавки к специальным бетонам применяют для приготовления кислото-, щелоче- и жаростойкого бетона.

Поверхностно-активные добавки способны изменять свойства поверхности, на которой они адсорбировались, например повышать или снижать смачиваемость поверхности, снижать твердость и т. д. Их подразделяют на пластифицирующие, пластифицирующе-воздухововлекающие, воздухововлекающие, микрогазообразующие.

Ускорители твердения способствуют быстрому набору бетоном прочности. К ним относят хлорид и нитрат кальция, поташ, сульфат и нитрат натрия, нитрит-нитрат-хлорид кальция.

Замедлители схватывания увеличивают продолжительность сохранения бетонной смесью пластичности. К ним относят природный гипс, сернокислое окисное железо и поверхностно-активные вещества (животный клей, СДБ, мылонафт). Количество гипса и сернокислое окисное железа — до 1%, поверхностно-активных веществ — до 0,3 % массы цемента.

Противоморозные добавки снижают температуру замерзания жидкой фазы, на которой была затворена бетонная или растворная смесь. Таким образом, в бетоне при отрицательной температуре сохраняется незамерзшая вода, в результате чего он без обгорева набирает прочность в зимний период. Такими добавками

служат соли-электролиты (поташ, нитрит натрия) или смеси этих солей. Количество добавки зависит от температуры твердения бетона,

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для сооружения печей, каминов, дымовых и вентиляционных каналов применяют тепло- и гидроизоляционные материалы, асбестоцементные и керамические напорные трубы, изразцы, печную проволоку и другие вспомогательные материалы.

Тепло- и гидроизоляционные материалы. Асбест — не горючий теплоизоляционный материал, применяемый для защиты деревянных конструкций здания от воздействия высоких температур. Он способен выдерживать длительный нагрев до температуры 450...500°C без значительной потери прочности. Асбест обладает малой теплопроводностью, поэтому широко применяется в печном деле при устройстве противопожарных разделок, изоляции горючих стен и перекрытий, а также для изготовления негорючих прокладок. Его выпускают в виде листов (листовой асбест), картона, ткани и шнура.

В качестве теплоизоляционных материалов при кладке печей также применяют листы асбофанеры и строительный войлок.

Строительный войлок перед укладкой вымачивают в глиняном растворе, и результате чего он становится негорючим, служит для изоляции стен, балок и перегородок, расположенных вблизи разогреваемых частей отопительных агрегатов, дымовых труб и противопожарных разделок. Войлок обычно не горит, а тлеет, издавая при этом резкий запах.

Толь и рубероид в основном применяют для гидроизоляции фундаментов под печи и камины. Толь укладывают на дегтевых, и рубероид — на битумных мастиках.

Трубы. Асбестоцементные трубы используют в качестве внутренней облицовки дымовых и вентиляционных каналов во внутренних или наружных капитальных стенах зданий, а также для устройства приставных дымовых труб и возведения дымовых труб выше чердачного перекрытия.

Асбестоцементные трубы не ржавеют под влиянием атмосферных осадков, поэтому они не нуждаются в окраске в течение всего срока службы. Весьма низкое водопоглощение асбестоцемента делает его стойким к воздействию отрицательных температур. При наличии устройств, предупреждающих проникновение воды в трубы (утеплений и зонтов), безопасная эксплуатация их исчисляется десятилетиями.

В печном деле применяют асбестоцементные трубы диаметром 100...300 мм, толщиной стенок 12...20 мм и длиной до 4 м. Для возведения дымовых и вентиляционных каналов используют в основном трубы диаметром 100 и 141 мм. Асбестоцементные дымовые трубы обладают существенными преимуществами перед кирпичными. Они довольно прочны, легки, не имеют швов, просты

в сооружении. Годовая стоимость их обслуживания значительно выше: стоимости обслуживания дымовых труб, возведенных из обыкновенного красного кирпича. Основными недостатками асбестоцементных труб являются низкая сопротивляемость ударам и необходимость утепления.

Гончарные, или керамические, трубы применяют для тех же целей, что и асбестоцементные. Их изготавливают из лучших сортов глины с последующим обжигом и глазуровкой изнутри. Диаметр керамических труб 170...220 мм, длина 350...700 мм. Соединяют их раструбами.

Изразцы, Печные изразцы, или кафель,— это материалы для облицовывания наружных поверхностей печных устройств (рис. 1). Их разделяют на прямые (стенные) и угловые. Прямые изразцы используют для стен печи или камина, а угловые — для углов.

Размеры изразцов, мм: прямых — 220X220X50 и 200X200X45, угловых — 220X220X110X50 и 200x200X100X45, прямоугольных («рустик») прямых — 205X130X45, угловых — 205X130X1X107X45.

В зависимости от формы изразец называют закладным (цокольным), уступом, гладким (лицевым), полочным, выступающим, карнизным, венцовым или лиштвой.

Лицевую сторону изразца покрывают глазурью. Изразцы без глазури называют терракотовыми.

Нелицевая сторона образует коробку (румпу), которую перед установкой изразца тщательно заполняют межигоркой, кирпичным щебнем и раствором.

Другие вспомогательные материалы. В печном деле также используют проволоку, металлическую сетку, мешковину и т. д.

Печная проволока толщиной 2...3 см служит для крепления печных приборов и румп печных изразцов. Перед применением стальную проволоку обжигают, что придает ей необходимую мягкость.

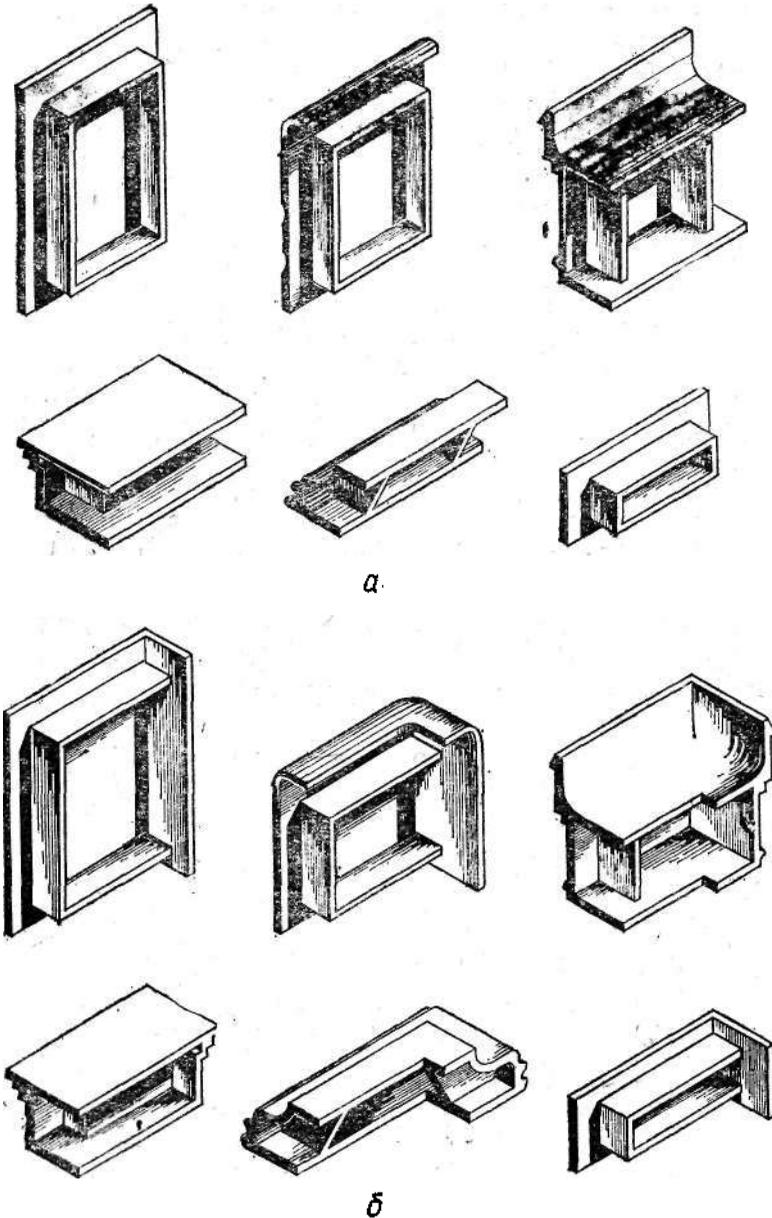
Металлическая сетка, применяемая для обтяжки наружной поверхности печи перед оштукатуриванием, должна иметь ячейки размерами не более 10X10 мм. Применение сетки способствует не только удерживанию раствора на стенках печи, но и предохраняет оштукатуренную поверхность от растрескивания при перегреве печи.

Мешковину применяют для тех же целей, что и металлическую сетку. Ткань ее должна быть тонкой и неплотной. Мешковину накладывают на наружную поверхность печи перед оштукатуриванием.

РАСТВОРЫ

Строительный раствор представляет собой смесь вяжущего и заполнителя (песка) с водой, твердеющую после укладки.

Строительные растворы (ГОСТ 5802—86) делят на следующие виды:



1. Разновидность печных изразцов:
а — прямых; б — угловых

по плотности в сухом состоянии — на тяжелые (плотностью 1500 кг/м³ и более) и легкие (менее 1500 кг/м³);

по типу вяжущих материалов — на цементные, известковые, гипсовые и смешанные (цементно-известковые, известково-гипсовые, известково-шлаковые и др.);

по назначению — на кладочные (для кладки кирпича, камня и блоков печей), отделочные (для отделки печей) и специальные.

В зависимости от предела прочности при сжатии различают следующие марки растворов: 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150 и 200. Предел прочности раствора определяют испытанием на сжатие кубов с размером ребра 70, 7 мм или половинок, полученных после испытания на изгиб балочек размерами 40X40X160 мм, в 28-суточном возрасте при температуре воздушной среды для твердения 20±3 С.

Растворы в отличие от бетонов укладывают без специального механического уплотнения и более тонкими слоями. В большинстве случаев растворы наносят на пористые основания (кирпич, пористые природные каменные материалы), способные отсасывать из них воду.

Состав раствора обозначают числовым соотношением вяжущих веществ (глины, извести, цемента) и заполнителя (песка, щебня, отсева и др.). Количество воды, необходимой для затворения смеси вяжущего и заполнителя, в соотношении не указывают, так как воду в раствор добавляют в зависимости от требования к его густоте.

Простые растворы состоят из одного вида вяжущего и заполнителя, сложные, или смешанные, — из двух или более видов вяжущих (цемента и глины, цемента и извести) и заполнителей. Так, сложный цементно-известковый раствор с соотношением 1 : 3: 15 состоит из одной части цемента, трех частей известкового теста и 15 частей песка.

В сложных растворах объем основного вяжущего условно принят за единицу, остальные компоненты (вяжущие и заполнители) выражаются числами показывающими, сколько объемных частей их берут на одну объемную часть основного вяжущего. Основное вяжущее обладает более сильными вяжущими свойствами по сравнению с другими веществами, которые находятся в данном растворе. Поэтому название сложных растворов начинается с наименования основного вяжущего вещества. Так, известково-глиняный раствор в своем составе имеет два вяжущих вещества — известь и глину. Известь по своим вяжущим способностям сильнее, поэтому все остальные компоненты приравнивают к ее объему.

Приготовить качественный раствор только по количественному соотношению вяжущих и заполнителя не всегда представляется возможным, так как это соотношение не отражает основные свойства материалов, т. е. жирность, марку, количество примесей и т. д. Поэтому при больших объемах работ пригодность растворов определяют испытанием образцов в лаборатории. В индив-

дуальном строительстве для определения пригодности раствора используют метод подбора или метод проб.

Приготовление глиняного раствора. Глиняный раствор применяют для кладки отопительных, отопительно-варочных печей, печей-котлов, каминов и частей дымовых труб, расположенных внутри помещения или под крышей здания. Прочность и долговечность кирпичной кладки во многом зависят от качества приготовления глиняного раствора.

Состав и свойства раствора определяются количеством и видом входящих в него компонентов — глины и песка. Глиняный раствор должен обладать хорошей пластичностью, иначе невозможно получить тонкие и прочные швы в кладке. При значительном содержании песка в глиняном растворе швы в кладке получаются плотными, но непрочными, так как не все песчинки прочно сцепляются глиной. Жирные растворы, содержащие большое количество глины, довольно пластичны, но при усыхании швы растрескиваются и кладка получается неплотной. Растворы средней пластичности (нормальные), состоящие из оптимального количества вяжущего и заполнителя, наиболее пригодны для кладки. Такие растворы при усыхании не растрескиваются, дают минимальную усадку и прочно связывают отдельные кирпичи, превращая весь массив печи или камина в сплошной монолит.

Для приготовления глиняного раствора за два дня до начала работ замачивают глину в металлическом или деревянном ящике. При этом необходимо учитывать, что чем больше времени глина находится в воде, тем лучше она набухает и становится пластичной. Замоченную глину рекомендуют периодически (два-три раза на день) перемешивать лопатой, чтобы растворились куски, осевшие на дне ящика. Затем замоченную глину процеживают через сито или проволочную сетку с отверстиями размером 3x3 мм, натянутую на деревянную рамку, в другой ящик. Нерастворившиеся куски глины, осевшие на сетке или сите, перекладывают в первый ящик и тщательно размельчают трамбовкой. Этот процесс повторяют до тех пор, пока не будет заготовлено необходимое количество глины. Полученная таким образом-сметанообразная масса вполне пригодна для приготовления глиняного раствора.

Песок перед применением тщательно очищают от примесей, просеивая его через проволочную сетку или сито с отверстиями размером 1...1,5 мм. Приготовив необходимое количество песка и глины, приступают к приготовлению раствора. Обычно для этого берут одну часть глины и одну-две части песка. Количество воды во всех случаях зависит от требований к густоте раствора.

Глину и песок кладут в ящик определенными порциями, и всю массу тщательно перемешивают до полной однородности и необходимой густоты. Количество песка, добавляемого в раствор, зависит от жирности глины. Чем жирнее глина, тем больше песка требуется для получения нормального раствора.

Пригодность раствора для выполнения кладки можно определить по следующим признакам. Нормально приготовленный гли-

няный раствор легко сползает с кельмы или стальной лопаты и не растекается на ней. При растирании качественного раствора между пальцами ощущается слой песчинок, а не скользкая пленка глины с отдельными песчинками.

Глиняный раствор также считается нормальным, если раскатанный из теста руками валик диаметром 10...15 мм и длиной 150...200 мм при растяжении обрывается тогда, когда толщина его в месте разрыва достигает 15...20 % его первоначального диаметра. Другой способ проверки: валик, обернутый вокруг круглой палки или скалочки диаметром 40...50 мм, не дает трещин.

Количество глиняного раствора для печной кладки составляет 0,08...0,1 объема печи, считая по наружному размеру, а на 100 кирпичей необходимо 2...2,5 ведра глины и 2...5 ведер песка.

Приготовление цементного раствора. Цементный раствор приготавливают из цемента, песка и Воды. Качество цементного раствора (прочность, начало и конец схватывания и др.) зависит от вида, марки цемента и количественного соотношения входящих в него компонентов.

Цементный раствор быстро твердеет, так как начало схватывания большинства цементов наступает через 45 мин после затворения их водой. В связи с этим цементные растворы необходимо приготавливать непосредственно перед применением и в небольшом количестве. Цементный раствор обычно используют для кладки фундаментов ниже наивысшего уровня грунтовых вод, где не рекомендуется применение растворов с добавками глины и извести, а также для кладки тех частей дымовой трубы, которые подвергаются воздействию атмосферных осадков и отрицательных температур.

Для приготовления раствора предварительно просеивают цемент и песок через сито или проволочную сетку с отверстиями размером 3X3 мм. Затем отмеренное количество песка насыпают в виде грядки на деревянный щит или металлический лист. Сверху песок равномерно посыпают отмеренным количеством цемента. Всю массу тщательно перемешивают до тех пор, пока она не станет однородной, т. е. пока она по всему объему не будет одинакового цвета. Посредине грядки по всей ее длине делают канавку, в которую заливают воду. После того как смесь пропиталась водой, ее тщательно перемешивают, добиваясь полной однородности и одинаковой густоты.

Цементный раствор применяют в кладку не позднее чем через 40...45 мин с момента приготовления. При более длительных сроках использования он снижает свою прочность. Оптимальный состав цементного раствора для кладки фундаментов и дымовых труб — 1:3, 1:4, 1:5, 1:6 (в зависимости от влажности и марки цемента).

Для приготовления строительных растворов в значительных объемах (более 10 печей) применяют растворомешалки.

Сложные растворы для выполнения печных работ обычно приготавливают из двух вяжущих (цемента и известкового теста) и одного заполнителя (песка). Их применяют для кладки

дымовых труб, оснований под печи и камины, а также для устройства закрытых отступок возле деревянных стен и перегородок здания.

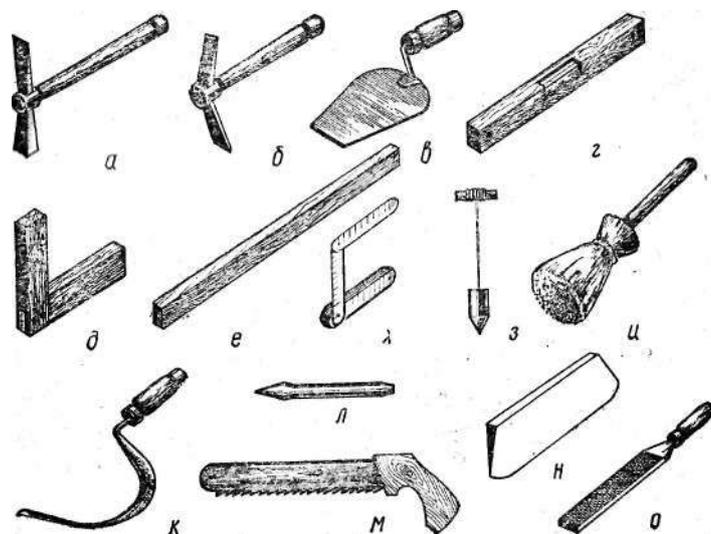
ИНСТРУМЕНТ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ КЛАДКИ ПЕЧЕЙ

От исправности печного инструмента, специальных устройств и приспособлений, предназначенных для строительства печей, дымовых и вентиляционных каналов, зависит не только производительность труда, но и качество выполненных работ.

Инструмент (рис. 2). Печной молоток используют для обработки кирпича (раскалывания, околки и тески), снятия наплывов на кромках печных изразцов, а также для других операций, которые выполняют обычным молотком.

Кирочка служит для тех же целей, что и печной молоток. Однако эти инструменты отличаются по своему устройству—печной молоток имеет острый и тупой концы, кирочка — оба конца острые. Одни из концов кирочки должен быть острее другого, так как им выполняют чистую отеску кирпича.

Кельма применяется для укладки и расстилания раствора на поверхности кирпичного ряда. Ее используют при перемешивании



2. Инструмент для кладки печей:

а — печной молоток; б — кирочка; в — кельма; г — строительный уровень; д — угольник; е — правило; ж — складной метр; з — отвес; и — кисть мочальевая; к — расшивка; л — свинцовая чертилка; м — стальное полотно; н — цикля; о — рас-

раствора для кладки фундаментов под печи и камины, а также для кладки дымовых труб. При кладке стенок печи, топливника и дымовых каналов раствор на поверхность кирпича наносят и расстилают руками, так как внутренние поверхности дымовых каналов труднодоступны и кладка кельмой создает неудобства в работе. Особенно это ощутимо при ремонте и переустройстве печи (смене футеровки и перекрытия топливника, перегородок дымовых каналов и др.).

Строительным уровнем проверяют горизонтальность рядов кладки и правильность установки рамок печных приборов. Обычно в печном деле пользуются короткими деревянными или стальными уровнями. При проверке правильности ведения кладки уровень размещают на правиле. Печные изразцы рекомендуется устанавливать при помощи водяного уровня, состоящего из гибкого резинового шланга и двух стеклянных трубок. Такой уровень позволяет избежать ошибок, которые могут возникнуть при проверке обычным деревянным или стальным уровнем.

Угольник применяют при разметке прямых углов. Им проверяют правильность кладки углов фундамента или печи. Для проверки прямого угла угольник прикладывают к линейке и проводят из отмеченной точки линию. Затем поворачивают угольник на 180° и снова проводят линию. Совпадение линий будет свидетельствовать о том, что угольник пригоден к работе.

Правило представляет собой толстую деревянную линейку длиной 1..2 м. Его применяют для проверки правильности ведения кладки. Правило может заменить метр, если на его поверхность нанести деления. Периодически его необходимо проверять на точность шкалы и прямолинейность рабочих ребер, так как в процессе эксплуатации оно коробится, изменяя свою форму и размеры. Точность шкалы проверяют сравнением с контрольной линейкой. Прямолинейность ребер проверяют так. На ровной и гладкой поверхности по правилу проводят линию через две точки. Затем поворачивают правило на 180° и еще раз проводят через эти точки линию. Если обе линии совпадают, то ребро деревянной линейки можно считать прямолинейным. При несовпадении линий правило необходимо заменить.

Складным метром и рулеткой измеряют расстояние между двумя точками. При разбивке фундамента или формы печи рекомендуется пользоваться деревянной линейкой (правилом).

Отвесом проверяют вертикальность кладки и правильность установки печных приборов или изразцов. Он представляет собой груз цилиндрической формы, на верхнем конце которого закреплен прочный шнур или нить.

Мочальную кисть применяют при затирке или швабровке поверхностей печи и дымовой трубы. Кроме того, ее используют для побелки печей и дымовых труб известковым молоком или клеевыми составами.

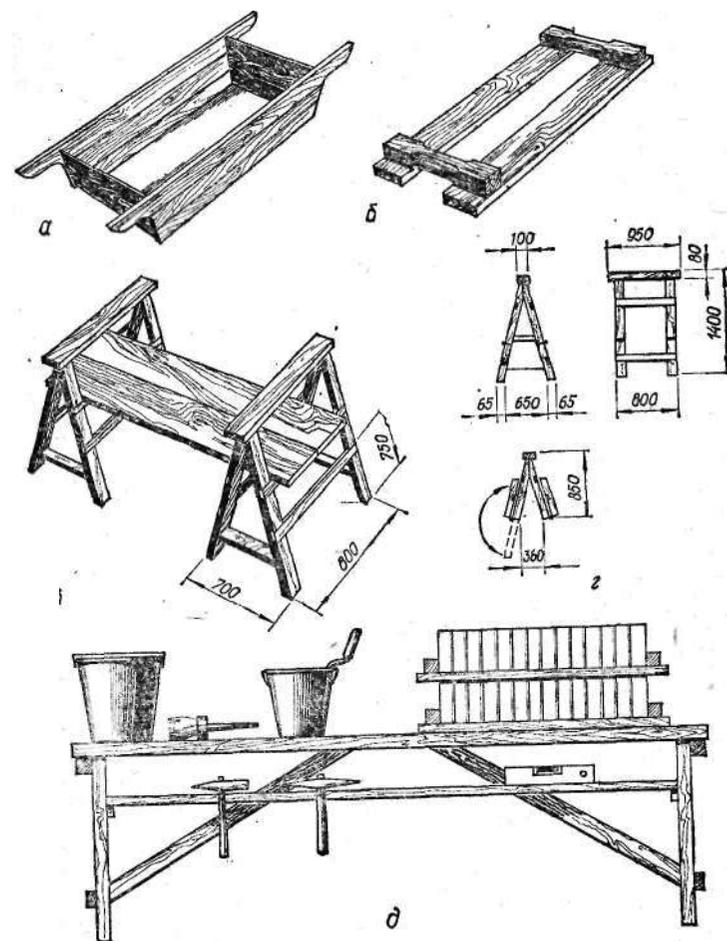
Расшивкой отделяют наружную поверхность кирпичной кладки.

Свинцовой чертилкой размечают печные изразцы. Чтобы раз-

метка была точной, необходимо правильно заточить конец чертилки. Точность разметки зависит от угла заточки: чем он острее, тем точнее разметка.

Стальным полотном пилят румпы печных изразцов. Полотно должно иметь острую режущую кромку в форме клина толщиной не менее 3 мм.

Цикля служит для тески печных изразцов. Обычно ее выполняют из стальной пластины.



3. Приспособления для кладки печей:

а — деревянный ящик с четырьмя ручками; б — рамка для переноса и хранения кирпича; в — простейшие подмости; г — подмости с откидными ножками; д — скамья с двумя полками

Стукальце представляет собой отрезок круглой стали или трубы длиной 200...250 мм. Его используют для нанесения ударов по циклю (ножу) при обработке изразцов.

Рашилем опиливают кромки печных изразцов.

При кладке печей и каминов применяют не только различные инструменты, но и приспособления, облегчающие ведение работ (рис. 3).

Ящики (деревянные и металлические) для приготовления и хранения раствора — простейшие приспособления, используемые при кладке печей и каминов. Наиболее рациональные размеры ящиков, мм; длина 1500, ширина 1000, высота 300. Для подноски и хранения глиняного раствора на рабочем месте обычно используют ведра или небольшие деревянные ящики размерами 800x500x300 мм с четырьмя ручками.

Рамку для переноса и хранения кирпичика выполняют размерами 500x250 мм. Ее изготавливают из деревянных брусков или стальной проволоки толщиной 5 мм.

Подмости применяют для работы на высоте. Это приспособление должно удовлетворять ряду требований, главным из которых является обеспечение полной безопасности ведения работ. Считается, что наиболее удобной для выполнения кладки является высота 600...800 мм над полом помещения. При большой высоте обычно используют подмости.

Конструкция их должна быть достаточно прочной, так как на них передается нагрузка не только от массы печника, но и от материала.

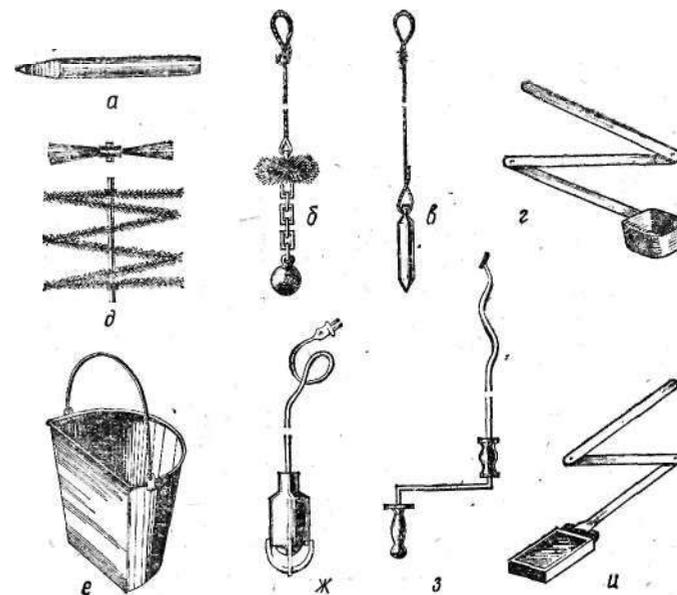
Простейшие подмости устраивают в виде двух козелков с промежуточными опорами для щита настила. Но производить кладку более удобно с подмостей с откидными ножками.

Специальная скамья с двумя полками размерами 1500x250x500 мм предназначена для размещения материалов и инструментов печника. Такую скамью наиболее рационально устанавливать параллельно кладке на расстоянии 0,5 м от нее. Расположение инструментов и материалов на полках скамьи должно обеспечивать свободный и безопасный доступ к ним. Инструменты на нижней полке необходимо располагать так, чтобы печник при вынимании их не мог поранить руки.

В зависимости от вида работы (устройство горизонтальных разделок, кладка углов печи или сводов) печник может использовать различные инвентарные шаблоны, направляющие шнуры или стойки, а также другие специальные приспособления (см. гл. 3).

ТРУБОЧИСТНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Для выполнения работ по очистке дымооборотов печей, дымовых и вентиляционных каналов печник-трубочист пользуется специальными приспособлениями к инструментом (рис. 4). Рабочий



4. Трубочистные инструменты и приспособления:

а — зубило; б — веревка с гирей; в — снаряд; г — ложка; д — ерши; е — ведро; ж — электрическая лампочка в металлической оплетке; з — проволока; и — зеркала

кало

инструмент по конструкции, размеру, массе и устройству должен обеспечивать безопасное ведение работ.

Зубило служит для пробивки отверстий в массиве печи или дымовой трубы. При выполнении трубочистных работ используют набор зубил различной длины, так как стенки каналов в обследуемых домах неодинаковы по толщине.

Трубочистная веревка предназначена для опускания гири или снаряда на всю длину дымового канала при его проверке и очистке. Длину веревки подбирают в зависимости от этажности обслуживаемых зданий.

Трубочистную гирю используют для очистки дымовых каналов, удаления из них мелких завалов и проверки их сечения. Гиря должна быть шаровидной формы, диаметром не менее 100 мм. К ней приваривают железную скобу, за которую крепят веревку или цепь. Длина цепи не должна превышать 1 м. При работе цепь издает звук, благодаря которому легче определить место нахождения гири в дымовом или вентиляционном канале.

Трубочистный снаряд применяют для ликвидации сложных завалов из строительных материалов (кирпича, бетона, щебня). Диаметр снаряда 80...100 мм. В канал снаряд спускают осторожно, чтобы не повредить стенки.

Трубочистная ложка служит для удаления сажи и строительного мусора из каналов после очистки. Ручка ложки напоминает металлический складной метр. Ее длина в разложенном состоянии — не менее 0,5 м.

Трубочистные ерши предназначены для очистки стенок каналов от отложений сажи. Они могут иметь различную форму и конструкцию. Крепят ерши только над гирей на расстоянии 0,25... 0,5 м.

Трубочистное ведро используют для сбора сажи и строительного мусора из каналов после очистки. В отличие от обычного ведра одна из его сторон плоская. При удалении сажи из каналов эта сторона плотно прилегает к стене, что позволяет максимально уменьшить возможность осыпания сажи или мусора.

Электрическую лампочку в металлической оплетке применяют для определения плотности канала. Мощност лампочки не должна превышать 500 Вт. В исследуемый канал ее опускают на проволоке или шнуре. Если луч света проникает в смежный канал, то это свидетельствует о его неплотности. По длине проволоки или шнура определяют, где необходимо искать место неплотности.

Металлической проволокой удаляют завалы, очищают дымообороты печей, определяют места уводов в дымовых и вентиляционных каналах.

Трубочистным зеркалом проверяют чистоту дымовых и вентиляционных каналов при условии, что они вертикальны (не имеют горизонтальных участков и уводов). В практике проведения трубочистных работ им пользуются в исключительных случаях (труднодоступные высокие оголовки дымовых труб, плохие погодные условия, отсутствие доступа на крышу и др.).

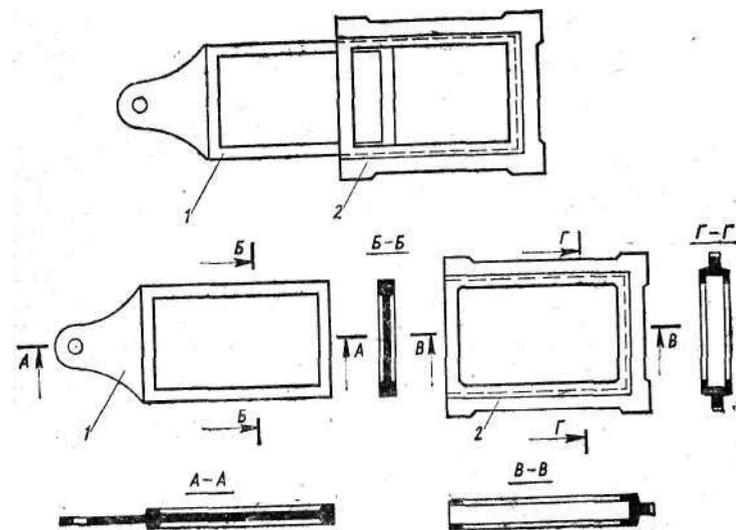
ПЕЧНЫЕ ПРИБОРЫ

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, так как 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 др.

Задвижка служит для регулирования тяги в дымовой трубе во время топки и отключения прибора от трубы по ее окончании (рис. 5). Задвижка состоит из чугунного движка и рамки. Движок, передвигаясь в пазах рамки, изменяет площадь сечения входного отверстия дымовой трубы, вследствие чего уменьшается или увеличивается разрежение. Чтобы обеспечить более плотное закрытие дымовой трубы после окончания топки печи или камина,

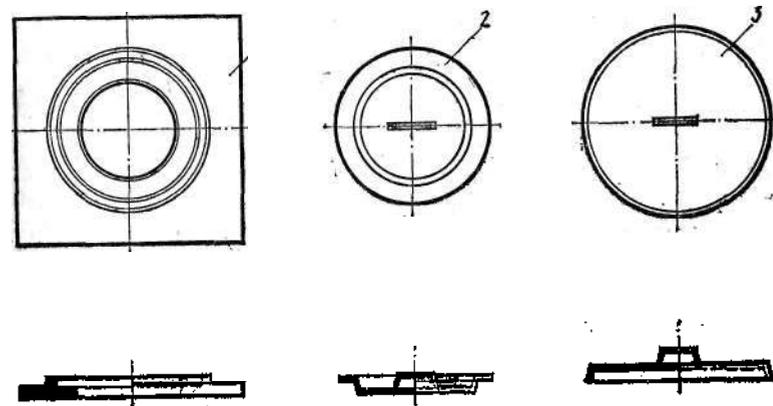


5. Задвижка:

1 — движок; 2 — рамка

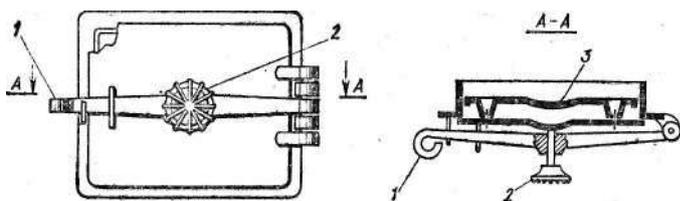
рекомендуется устанавливать две задвижки (одну над ДРУГОЙ). Размеры отверстий задвижек в свету—120X225, 130x130 или 130X180 мм.

Печная вьюшка представляет собой чугунную рамку с отверстием перекрываемым блинком и крышкой (рис. 6). Благодаря двойному перекрытию отверстия вьюшки исключается возможность



6. Печная вьюшка:

1 — чугунная рамка; 2 — блинок; 3 — крышка



7. Топочная герметическая прямоугольная дверка:
1 — планка; 2 — прижимной винт; 3 — отражатель

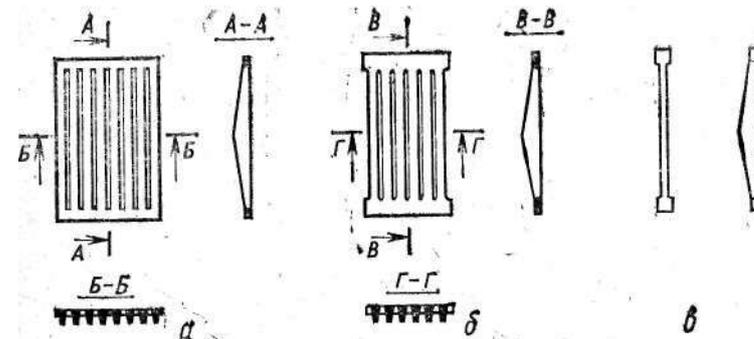
проникновения холодного воздуха в корпус печи, что обеспечивает более длительный период ее остывания. Размер выюшки по рамке 280x280 мм; диаметр отверстия 174 мм.

Топочные герметические дверки изготовляют прямоугольными и круглыми (рис. 7). Плотность закрывания герметических дверок достигается при помощи прижимного устройства, которое представляет собой планку с прижимным винтом. При закручивании прижимного винта, расположенного в середине планки, давление передается на чугунное полотно, которое плотно прижимается к рамке прибора. Размеры топочной герметической круглой дверки 285X285 мм, прямоугольной — 280X235, 220X225, 250X250, 270X225 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 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 герметические дверки изготовляют овальными и прямоугольными. Размеры овальной дверки 205X165 мм, прямоугольной — 250X190, 240X160, 250X185 мм.

Колосниковые решетки и одинарные чугунные колосники обеспечивают равномерный приток воздуха в топливник печи или камина через нижние слои горящего топлива (рис. 8). 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 одинарные 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 прорезы были направлены вдоль топлив-



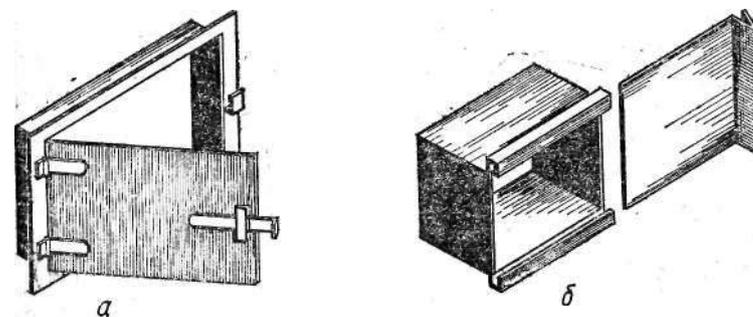
8. Колосниковые решетки и колосники:
а — обыкновенная колосниковая решетка; б — колосниковая решетка для угла;
В — одинарный колосник

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 изготовляют более массивными.

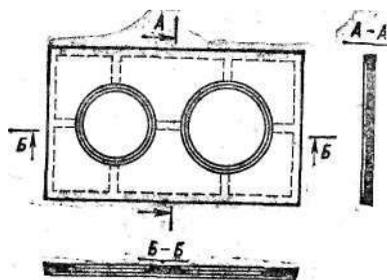
Размеры колосниковых решеток 230X170, 250X180, 300X205, 300X255, 350X205 мм.

Прочистные дверки и чистки служат для облегчения очистки дымовых каналов от сажи, засорений и строительного мусора (рис. 9.). 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 150x95, 150x160 мм.

Плиты (верхний чугунный настил) относят к печным приборам, которыми оборудуют кухонные печи или плиты (рис. 10). Они могут состоять из цельной плиты либо плиты с одним или дву-



9. Прочистная дверка (а) и чистка (б)



10. Двухконфорочная чугунная плита

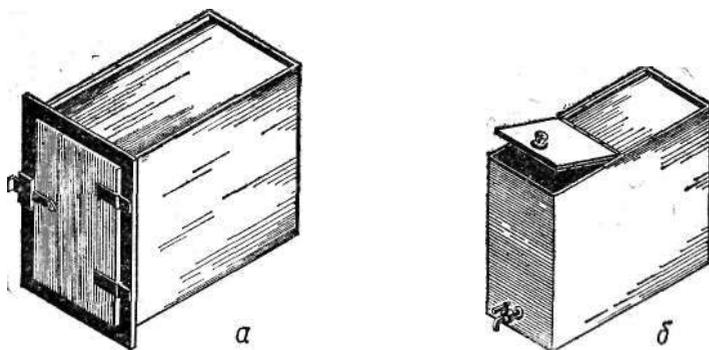
мя отверстиями для конфорок различных диаметров. Для оборудования кухонных плит применяют также чугунные настилы, которые собирают из нескольких отдельных наборных плит. Размеры одноконфорочных плит с фальцами 470X320, 480X320, 620X320, 660X320, 710X320 мм, двухконфорочных — 565X320, 590X350, 710X410, 760X455 мм, глухих ребристых плит — 260X160, 350X225, 590X350, 600X400, 710X410, 760X455 мм, глухих плит

с фальцами — 470X190, 600X250, 620X190, 660X190, 710X190 мм.

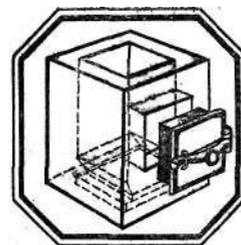
Духовой шкаф изготавливают из кровельной стали толщиной 0,5...3 мм (рис. 11, а). Основные размеры шкафов (духовок) зависят от размеров печи или плиты. Для плит и печей средних размеров шкафы выполняют длиной 450...500 мм, шириной 300...360, высотой 250...300 мм.

Водогрейные коробки изготавливают из алюминия, оцинкованной и нержавеющей стали (рис. 11, б). В них нагревают воду для различных хозяйственно-бытовых нужд. Размеры водогрейных коробок 400X190X420 мм.

Печные приборы многообразны по своим размерам и сорту, так как в отдельных республиках, краях и некоторых областях их изготавливают по разным стандартам (РСТ). Различны также формы и конструкции отопительных и отопительно-варочных печей, а это не всегда позволяет использовать печные приборы строго определенных размеров.



11. Духовой шкаф (а) и водогрейная коробка (б)



2. КОНСТРУКЦИИ И РАЗМЕЩЕНИЕ ПЕЧЕЙ

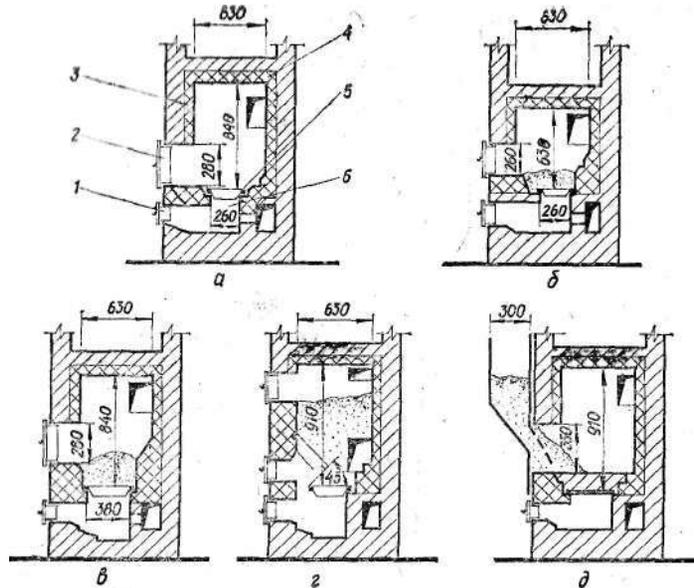
СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ПЕЧИ

Печь состоит из основания, корпуса и дымовой трубы. В состав корпуса входят топливник и система дымовых каналов (дымооборотов).

Основание. При устройстве печи или каминного основания выбирают в зависимости от их массы и конструкции здания (толщины стен и перегородок, материала и т. д.). Основанием для печей могут служить фундаменты, выполненные из различных строительных материалов, печи нижних этажей зданий, двутавровые балки и рельсы, заделанные в каменные стены, а также деревянные или железобетонные полы помещения. Наиболее рационально устанавливать печные устройства на отдельном фундаменте.

Фундамент должен служить прочной основой сооружения, предохраняя его одновременно от влаги. Особенно долговечны кирпичные, бетонные и бутобетонные фундаменты. В гористых местностях целесообразно устраивать каменный фундамент из морозоустойчивого камня (например, гранита). Фундаменты должны достигать глубины, соответствующей глубине промерзания в данной климатической зоне. Устройство фундаментов описано в гл. 3.

Топливники печей служат для сжигания различных видов топлива — твердого, жидкого, газообразного (рис. 12). Их конструкция и основные размеры зависят от применяемого вида топлива и теплоотдачи печи и определяются на основании специальных расчетов [12, 13].



12. Конструкции топливников:

а — для дров; б — для каменного угля и антрацита; в — для бурого угля и кускового торфа влажностью до 25%; г — для торфа повышенной влажности; д — для лузги и опилок; 1 — поддувальная дверка; 2 — топочная дверка; 3 — футеровка; 4 — свод; 5 — колосниковая решетка; 6 — поддувальное отверстие

Топливники для дров выкладывают высотой 800...1000 мм, для сланцев — не более 670, для торфа — 650...750 мм, для бурого угля и кускового торфа с влажностью до 25% — не более 840 мм, для каменного угля и антрацита — 630 мм, для торфа повышенной влажности, лузги и опилок — не более 910 мм. Ширину топливника для печей с теплоотдачей до 3480 Вт (3000 ккал/ч) принимают 190...270 мм, а для печей с теплоотдачей свыше 3480 Вт — 270 мм и более. Минимальная толщина наружных стенок топливника для теплоемких печей должен быть 120 мм (0,5 кирпича). В печах с повышенной теплоотдачей (свыше 3480 Вт) толщину наружных стенок топливника принимают 190...250 мм.

Для равномерной подачи воздуха в зону горения топливники печей оборудуют колосниковыми решетками, а под ними устраивают поддувальные отверстия. В топливниках для сжигания жидкого топлива колосниковую решетку не устанавливают, а устраивают глухой под. Первичный и вторичный воздух в зону горения подают через безнапорную горелку и отверстия в стенах топливника.

На равномерную подачу воздуха и поддержание высокой температуры горения в значительной степени влияют форма и объем топливника. Полому конструкцию топливника для различных

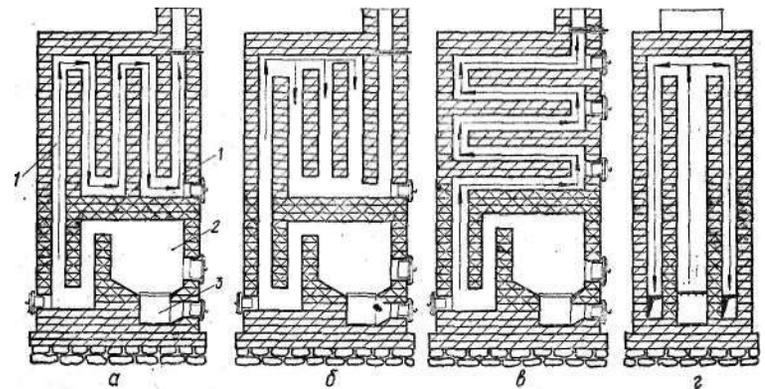
видов топлива выбирают такой, чтобы в нем создавались наилучшие условия для развития процесса горения. В топливниках для сжигания дров колосниковую решетку устанавливают на 70...140 мм, а для каменного угля и антрацита — на 300...350 мм ниже топочной дверки.

Дымообороты представляют собой систему внутренних дымовых каналов, предназначенных для равномерного распределения теплоты по наружным теплоотдающим поверхностям печи и отвода дымовых газов из топливника в дымовую трубу (рис. 13).

Различают вертикальные и горизонтальные дымовые каналы. В зависимости от направления движения дымовых газов каналы разделяют на восходящие и опускающие. В восходящих направлении движения дымовых газов способствует усилению тяги дымовой трубы и совпадает с направлением выхода дыма из ее устья, в опускающих — направление движения дымовых газов вызывает ослабление тяги и обычно направлено в сторону, противоположную направлению выхода дыма из трубы.

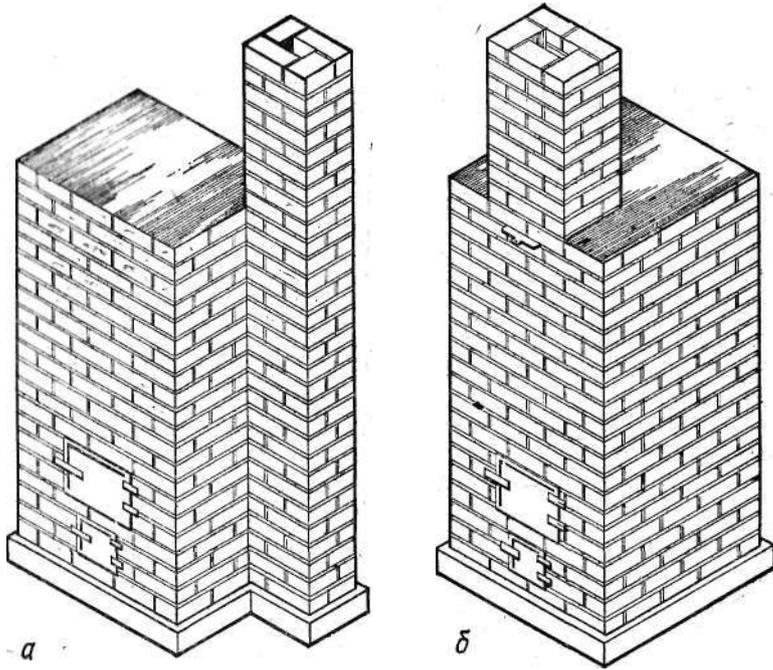
Внутренние поверхности стенок дымовых каналов должны обладать хорошей аккумулялирующей способностью, т. е. воспринимать и накапливать теплоту в процессе топки, а затем через наружные поверхности печи постепенно отдавать ее в помещение. Следовательно, конструкция и основные размеры дымовых каналов играют большую роль в получении заданной тепловой мощности (теплоотдачи) печи. Поэтому дымообороты должны соответствовать строго определенной длине и сечению.

Сечение дымооборотов должно быть достаточным для пропускания всего объема дымовых газов, иначе печь будет дымить или



13. Системы дымовых каналов внутри печи:

а — последовательное соединение вертикальных каналов; б — параллельное соединение вертикальных каналов; в — последовательное соединение горизонтальных каналов; г — бесканальная, или копкаковая, схема дымовых каналов; 1 — дымовые каналы; 2 — топливник; 3 — поддувальное отверстие



14. Дымовые трубы:
а — коренная; б — насадная

плохо нагреваться. Минимальное сечение дымовых каналов при теплоотдаче печи 3,5 кВт (3000 ккал/ч) — 0,14X0,14 м; от 3,5 до 5,2 кВт (3000...4500 ккал/ч) — 0,14X0,2 м; от 5,2 до 7 кВт (4500...6000 ккал/ч) — 0,14X0,27 м.

Дымообороты выполняют небольшой длины с малым числом каналов. Суммарная длина дымооборотов при последовательном соединении вертикальных и горизонтальных каналов не должна превышать высоту дымовой трубы.

Дымовые трубы (рис. 14). Основное назначение дымовых труб — отвод продуктов сгорания топлива и образование тяги в печных устройствах.

В зависимости от способа и места установки дымовые трубы делят на три основных вида: стенные, выкладываемые во внутренних капитальных стенах здания; коренные, располагаемые рядом с печами и другими генераторами тепла в виде отдельно стоящей трубы; насадные, устраиваемые непосредственно на печах. Устройство дымовых труб рассмотрено в гл. 4.

Печи классифицируют по назначению, температуре нагрева стенок, длительности горения топлива, времени прогрева и теплоотдачи, конструкции наружных стенок, схеме движения газов в каналах, способу отвода дыма, форме в плане, этажности, основному материалу, характеру отделки и по другим признакам [3, 5, 6, 7, 17].

В зависимости от назначения печи бывают отопительные, отопительно-варочные, кухонные плиты квартирного типа с отопительными щитками. К печным устройствам хозяйственно-бытового и специального назначения относят сушильные печи, печипрачки, банные печи-каменки, различные виды печей с котлами, камины, полевые и земляные хлебопекарные печи, огневые борозды для отопления теплиц и парников и др.

В отопительно-варочной печи объединены отопительная печь и кухонная плита. Самым простым примером отопительно-варочной печи является русская печь, которую можно использовать для обогрева помещения, приготовления пищи, сушки грибов и фруктов, а также для других хозяйственно-бытовых нужд. Наряду с преимуществами, русская печь имеет много недостатков. Она неэкономична, нагревается лишь выше уровня пода и прогревает только верхнюю часть помещения. Кроме того, для топки печи нельзя использовать каменный или бурый уголь. В русской печи хорошо горят лишь дрова, кизяк, солома и камыш. В улучшенных конструкциях русской печи, например «Теплушка-2» и «Теплушка-4» конструкции И. С. Подгородникова [9], уменьшен расход топлива на приготовление пищи и отопление помещения, значительно увеличена поверхность теплоотдачи, сокращено время на варку пищи, а также обеспечен равномерный прогрев всей печи. Кроме того, в этих печах можно использовать различные виды местного топлива, торф и уголь.

Кухонные плиты служат для приготовления пищи, сушки грибов и фруктов, нагревания воды и отопления помещений. Коэффициент полезного действия кухонных плит квартирного типа — 0,5...0,6. Комбинируя плиты с отопительными щитками, можно увеличить их теплоотдачу до 1045 Вт (900 ккал/ч). При необходимости большего увеличения теплоотдачи кухонных плит рекомендуется использовать щиток с самостоятельной топкой.

Отопительный щиток — это обычная 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 множества видов отопительных щитков обычно применяют толстостенные или облегченной конструкции. Отопительные щитки облегченной конструкции выкладывают в 0,25 кирпича, а толстостенные — не менее чем в 0,5 кирпича. В целях противопожарной безопасности облегченные щитки выполняют в металлическом каркасе или облицовывают асбофанерой, керамическими плитками или изразцами,

Кухонные плиты квартирного типа выкладывают толстостенными (кирпичные или сборно-блочные из жароупорного бетона) либо тонкостенными в стальном каркасе.

По температуре нагрева стенок различают печи умеренного прогрева (максимальная температура наружной поверхности 80...90 °С), повышенного прогрева (максимальная температура в отдельных точках наружной поверхности до 120 °С) и высокого прогрева (максимальная температура на наружной поверхности превышает 120 °С).

По длительности горения топлива печи бывают с кратковременной периодической топкой (продолжительность 1...3 ч), длительного (непрерывного) горения и затяжного горения за счет уменьшения подачи воздуха.

Во время топки кирпичная кладка печи, нагреваясь от продуктов сгорания топлива, интенсивно воспринимает тепло, а по окончании отдает его помещению в течение продолжительного времени.

В зависимости от времени прогрева и теплоотдачи печи разделяют на теплоемкие и нетеплоемкие. Теплоемкие печи способны в течение длительного периода (сутки и 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.

В зависимости от толщины наружных стенок теплоемкие печи делят на толстостенные (0,5 кирпича и более) и тонкостенные (0,25 кирпича). Толщина стен топливников теплоемких печей должна быть не менее 0,5 кирпича. Время теплоотдачи небольших тонкостенных печей 8...12 ч, а больших массивных печей может быть более 24 ч.

По схеме движения газов в каналах (см. рис. 13) различают печи: с движением газов по каналам, соединенным последовательно (одно-, многооборотные); с движением газов по каналам, расположенным параллельно (одно- и двухоборотные); с движением газов по горизонтальным каналам; бесканальные; с преимущественным нижним прогревом; с комбинированной системой дымоходов.

Схема движения газов при многооборотной системе с последовательным соединением каналов внутри печи нерациональна: большая длина пути прохождения газов и многочисленность резких поворотов вызывают значительное сопротивление движению газов. Для преодоления этих сопротивлений необходимо создать усиленную тягу в дымовой трубе. Особенно заметны недостатки такой конструкции дымооборотов в весенний и осенний периоды года, когда разрежение в дымовой трубе ослабевает. Большим недостатком печи с многооборотной системой является также неравномерное распределение тепла на ее поверхности. Кроме того, даже незначительное количество горизонтальных участков способствует оседанию сажи на стенках каналов. Такие печи приходится неоднократно чистить в течение одного отопительного се-

зона. Поэтому использовать системы с несколькими (более пяти) последовательно соединенными каналами не рекомендуется.

Параллельное размещение каналов исключает недостатки многооборотной системы. При параллельном расположении каналов путь движения газов внутри печи намного короче, чем при последовательном. Вследствие этого значительно уменьшается сопротивление движению газов и для отвода продуктов сгорания топлива требуется меньшая тяга. Но в больших теплоемких печах применять конструкцию дымооборотов с параллельным размещением каналов нецелесообразно, так как в них сильнее прогревается верхняя часть печи и значительно хуже — нижняя.

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

В системе с преимущественным нижним прогревом наиболее рационален путь движения дымовых газов. Двигаясь из топливника вниз, дымовые газы обеспечивают наибольший прогрев нижней части печи. Благодаря этому достигается равномерный прогрев всего объема помещения. Однако печи с такой конструкцией дымооборотов работают нормально только при наличии хорошей тяги. Поэтому в одноэтажных зданиях, где высота дымовых труб небольшая, не рекомендуется применять систему с преимущественным нижним прогревом.

В печах с комбинированной системой дымоходов находятся дымовые каналы и колпаковые камеры.

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

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

По этажности различают одно- и многоэтажные печи. В многоэтажных печах массив проходит через несколько этажей здания. Топливник в них общий и расположен в нижнем этаже.

По основному материалу печи бывают кирпичные, изразцовые, стальные, чугунные, из жароупорного бетона и др.

По характеру отделки наружной поверхности печи делят на оштукатуренные, облицованные изразцами или различными цветными глазурованными плитками, в стальных футлярах. Иногда наружную поверхность печей не отделяют, а расширяют, т. е. с помощью расшивки наносят расположение линий швов кирпичной кладки.

ВЫБОР КОНСТРУКЦИИ ПЕЧИ

Печь выбирают применительно к данному помещению, при этом исходят из ее габаритов, формы и теплоотдачи.

Размеры печей определяют или же подбирают на основании расчета теплопотерь отапливаемых помещений. Желательно не применять громоздких конструкций, требующих значительного расхода строительных материалов и топлива. Вместо такой печи, обеспечивающей нормальную температуру в помещении при одноразовой топке в течение суток, можно использовать менее громоздкую, но топить ее два раза в сутки. В результате освободится полезная площадь помещения и печь будет работать при более высоком коэффициенте полезного действия.

При выборе формы печи (угловая, круглая, квадратная, прямоугольная и др.) исходят из удобства размещения ее в помещении. Окончательно конструкцию печи выбирают на основании сравнения ее расчетной теплоотдачи и теплопотерь помещения.

Теплоотдача печи при двух топках в сутки должна быть на 10...15 % больше или меньше теплопотерь помещения. Теплоотдача — это количество теплоты, выделенной ее массивом в течение 1 ч при двух топках в сутки.

Определив с помощью специальных расчетов теплопотери помещения, по альбомам чертежей типовых печей, справочникам или другим источникам, где указана теплоотдача печей, подбирают печь, наиболее удобную для данного помещения.

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

Основные теплопотери слагаются из теплопотерь через отдельные ограждения помещения, которые определяют по формуле [13]:

$$Q = F \frac{1}{R_{\text{AO}}} (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) n,$$

где F — площадь ограждающей конструкции, м^2 ; R_{AO} — термическое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ($\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C} / \text{ккал}$) [15]; $t_{\text{в}}$ — расчетная температура внутреннего воздуха, °C [4]; $t_{\text{н}}$ — расчетная температура наружного воздуха, °C [11, 14]; n — коэффициент для подсчета теплопотерь через различные ограждения [15].

Сопротивление теплопередаче наружных стен и перекрытий $R_{\text{о}}$ в помещениях зданий с нормальным температурно-влажностным режимом воздуха зависит от назначения здания, расчетных температур внутреннего и наружного воздуха с проверкой в необходимых случаях конструкций на воздухопроницаемость.

Добавочные теплопотери через ограждающие конструкции помещений 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 [11]. В этом случае основные потери тепла через ограждающие конструкции определяют по укрупненным показателям и рассчитывают по формуле

где F — площадь застройки; м^2 ; q — удельный расход теплоты, $\text{Вт} / \text{м}^2$ [$\text{ккал} / (\text{м}^2 \cdot \text{ч})$] (табл. 2); $t_{\text{в}}$ — температура воздуха внутри здания, °C ; $t_{\text{н}}$ — расчетная температура наружного воздуха, °C .

Площадь застройки определяют умножением наружного периметра здания на его высоту, которую берут до пересечения внутренней поверхности наружной стены с верхней плоскостью перекрытия, 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 Укржилремпроектom [8]:

для угловых помещений

$$Q = 125f \frac{1}{R_{\text{о}}};$$

для неугловых помещений

$$Q = 80f \frac{1}{R_{\text{о}}},$$

где Q — теплопотери помещения, Вт , ($\text{ккал} / \text{ч}$); 125 и 80 — эмпирические коэффициенты, полученные на основании многочисленных расчетов теплопотерь помещений; f — площадь помещения, м^2 .

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

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

Для печей, теплоотдача которых неизвестна, рассчитывают полную теплоотдачу за 1 ч по приближенному способу.

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 $\text{Вт} / \text{м}^2$ [$400...500 \text{ ккал} / (\text{м}^2 \cdot \text{ч})$], для

2. Удельные расходы теплоты на отопление жилых зданий*

Типы жилых зданий	Удельный расход q , Вт/м ² [ккал/(м ² ·ч)], при расчетной температуре наружного воздуха, °С					
	-5	-10	-15	-20	-25	-30
Одноквартирные:						
одноэтажные	145 (125)	152 (131)	159 (137)	166 (143)	173 (149)	177 (153)
двухэтажные	134 (116)	141 (122)	148 (128)	155 (134)	162 (140)	167 (144)
Блокированные:						
одноэтажные	130 (112)	143 (124)	150 (130)	158 (137)	163 (141)	168 (145)
двухэтажные	120 (104)	139 (120)	146 (126)	141 (122)	150 (130)	153 (132)
Секционные:						
двухэтажные	78 (67)	83 (72)	89 (77)	95 (82)	101 (87)	104 (90)
трехэтажные	74 (64)	80 (69)	86 (74)	91 (79)	97 (84)	101 (87)
четырёхэтажные	70 (60)	75 (65)	81 (70)	88 (76)	94 (81)	97 (84)

* Бюл. стронт. техники.— 1984.— № 3.— С. 14.

толстостенных изразцовых печей и для тонкостенных печей массой до 1000 кг и более — 500...696 Вт/м² [500...600 ккал/(м²·ч)], для тонкостенных печей массой до 1000 кг — 522...638 Вт/м² [450...550 ккал/(м²·ч)].

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 м² поверхности перекрыши высотой до 2,1 м составляет 50 % часовой теплоотдачи 1 м² открытых боковых стенок. Часовую теплоотдачу боковых стенок печи и перекрыши суммируют. Полученный результат будет соответствовать полной теплоотдаче печи за 1 ч.

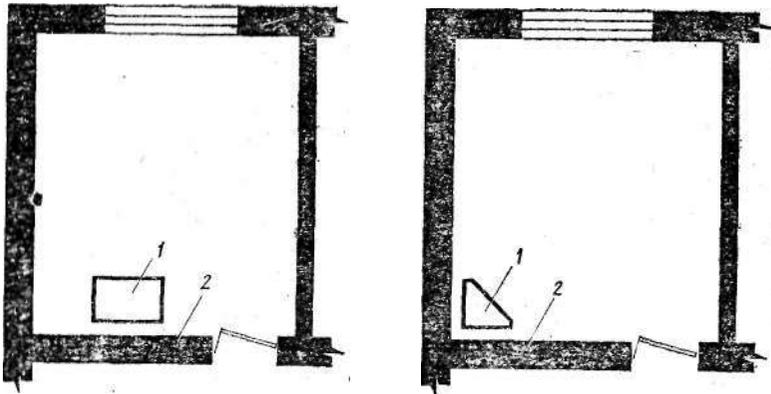
РАСПОЛОЖЕНИЕ ПЕЧЕЙ В ПОМЕЩЕНИЯХ

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, где обычно устраивают дымовые каналы. Печь размещают с таким расчетом, чтобы вся ее наружная поверхность обогревала наибольшее количество помещений, занимая при этом минимум полезной площади.

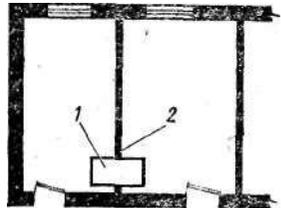
Для отопления одного помещения не рекомендуется устанавливать печь вплотную к стенам, так как одна или две стороны печи, примыкающие к стенам здания, не будут участвовать в теплоотдаче. Наиболее практична открытая установка отопительной печи, при которой весь ее массив отдает аккумулированную печью теплоту непосредственно в помещение (рис. 15). В этом случае между стеной здания и боковыми стенами 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 2 м.

Для отопления двух смежных помещений наиболее удобно размещать печь во внутренней перегородке (рис. 16, а). Угловая и прямоугольная печи, расположенные во внутренних перегородках здания и обогревающие три смежных помещения, показаны на рис. 16, б. Основным преимуществом такого размещения печи

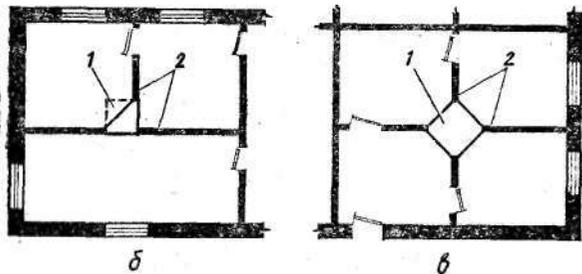


15. Размещение печи с отступкой у стены:
1 — печь; 2 — стена или перегородка

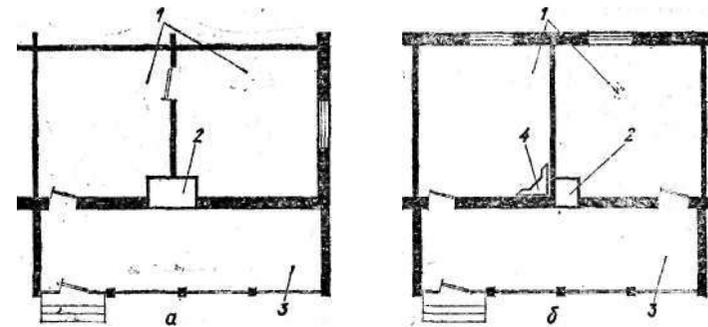
является простота возведения дымовой трубы, которая опирается па одну из внутренних перегородок. При этом учитывают, что толщина перегородки, на которой возводят дымовую трубу, должна быть не менее 250 мм (1 кирпич). Отопительная печь, обогревающая четыре смежные помещения, приведена на рис. 16, в.



Для отопления веранды и двух небольших помещений дачных или садовых домиков применяют вариант размещения печи, показанный на рис. 17, 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 по-



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



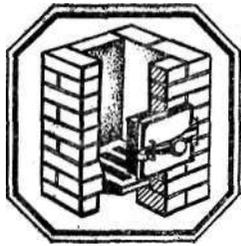
17. Размещение печи (а), а также печи и камина (б) в зданиях дачного или садового типа:
1 — жилые помещения; 2 — печь; 3 — веранда; 4 — камин

лезная площадь помещений и продукты сгорания топлива (зола, дым) не загрязняют жилые комнаты.

При размещении отопительных печей, показанном на рис. 16 и 17, теплоотдача их поверхностей, обращенных 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. 17, б). При таком размещении продукты сгорания топлива отводятся в один общий дымоход. Таким способом можно располагать 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 необходимо устанавливать как можно ближе к существующей дымовой трубе и так, чтобы топка производилась на коридора или другого нежилого помещения.



3. ПРОИЗВОДСТВО ПЕЧНЫХ РАБОТ

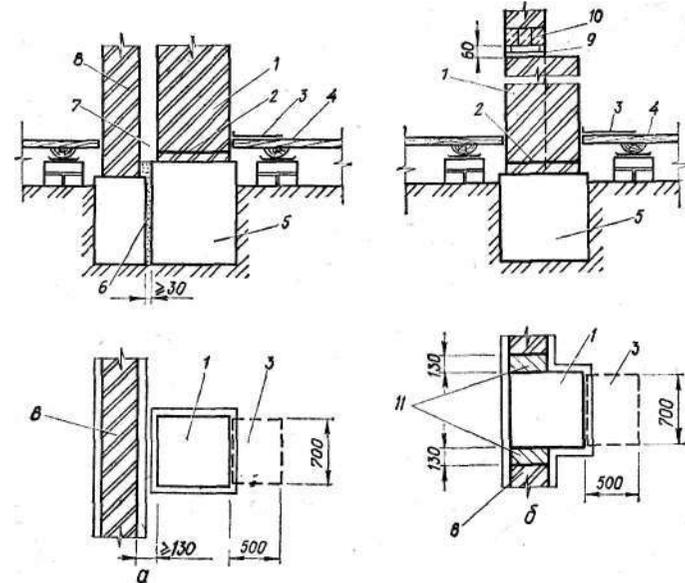
УСТРОЙСТВО ОСНОВАНИЯ

Основания под печи нижних этажей. В нижних этажах здания надежным основанием под печи массой до 750 кг являются прочные деревянные или железобетонные полы помещения. Печи массой свыше 750 кг сооружают на фундаментах (рис. 18).

До закладки фундамента берут пробу грунта. Плотные грунты (скальные, полускальные, глинистые, песчаные и др.), не содержащие значительного количества влаги, служат надежным основанием для фундамента. Насыпные грунты отличаются большой рыхлостью и разнообразием состава. Перед закладкой фундамента их выбирают до уровня постоянного плотного грунта или тщательно уплотняют. Для кладки фундаментов во влажных грунтах используют прочные естественные или искусственные каменные материалы (бутовый камень, кирпич-железняк, бетон и др.), которые не поддаются разрушающему влиянию влаги.

Кладку фундаментов в сухих и плотных грунтах выполняют на известковом или цементно-известковом растворе, во влажных грунтах — только на цементном. Применение добавок извести в растворах для кладки фундаментов ниже наивысшего уровня грунтовых вод запрещается. Оптимальный состав цементного раствора для кладки фундаментов — 1:3 (одна часть цемента и три части песка).

Для устройства фундамента в грунте открывают котлован, размеры которого в плане должны превышать размеры основа-



18 Основания под печи, располагаемые в нижнем этаже здания: а — у каменных стен здания; б — в проемах стен на уширении их фундаментов; 1 — печь; 2 — гидроизоляция; 3 — предпечный стальной лист; 4 — деревянный пол; 5 — кирпичный бутовый или бетонный фундамент; 6 — песок; 7 — открытая отступка; 8 — кирпичная стена; 9 — заделка раствором; 10 — перемычки стены; 11 — глухая разделка толщиной 0,5 кирпича

ния печи или коренной дымовой трубы не менее чем на 50 мм. Глубина заложения фундамента для одноэтажных печей без насадных дымовых труб должна быть не менее 0,5 м. В домах, где печи возводят с высокими насадными трубами, глубина заложения фундамента 0,75...1 м. Коренные дымовые трубы обычно устанавливают на прочные фундаменты с глубиной заложения 0,75...1 м.

Перед кладкой фундамента тщательно уплотняют и выравнивают дно котлована. Горизонтальность поверхности дна проверяют уровнем, положенным на правило.

Первый ряд фундамента выкладывают из щебня, кирпича или других каменных материалов насухо (без применения раствора). Затем щебень или каменные материалы утрамбовывают в грунт и заливают жидким раствором. Только после того, как подошва фундамента хорошо пропитается раствором, приступают к выполнению основной кладки.

Наружные ряды фундамента из кирпича или бута укладывают на густом растворе с соблюдением перевязки швов. Внутреннюю часть фундамента выполняют под забутку, т. е. камни укладывают насухо и тщательно заливают жидким раствором.

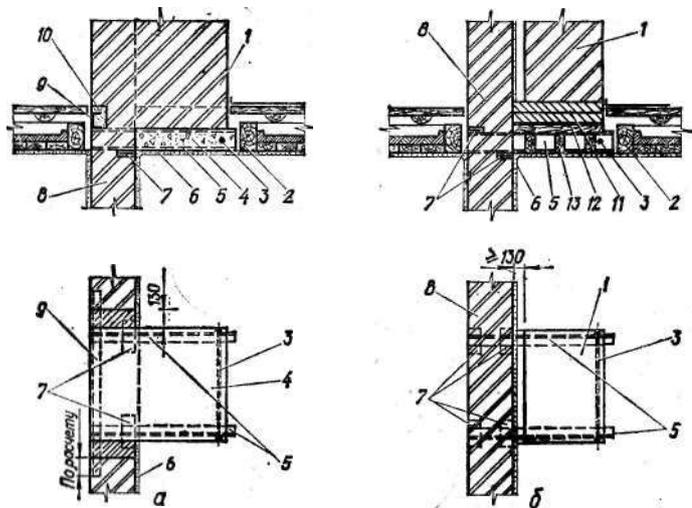
Кладку фундамента из бута не доводят до уровня чистого пола на 140...150 мм. По ней выкладывают ряд обыкновенного глиняного кирпича, и затем устраивают гидроизоляцию из двух слоев рубероида, пергамина или толя и снова выкладывают ряд кирпича.

Кирпичный фундамент устраивают на один ряд ниже уровня чистого пола, после чего укладывают гидроизоляционный слой, который предохраняет массив печи от проникновения влаги. Сверху гидроизоляционного слоя выкладывают последний ряд кирпича, верхняя плоскость которого должна находиться на уровне чистого пола.

Правильность кладки углов проверяют через каждые 3...4 ряда отвесом. Горизонтальность кладки контролируют уровнем, положенным на правило.

Не разрешается перевязывать кладку фундамента со стенами здания, так как в случае осадки одного из этих конструктивных элементов возможно растрескивание или разрушение кладки. Между фундаментами стены и печи оставляют воздушный промежуток шириной 30...50 мм, который по окончании кладки засыпают песком (см. рис. 18, а).

Основания под печи верхних этажей. На верхних этажах печи устанавливают на консоли из швеллеров, двутавровых балок или рельсов, концы которых заделаны в кладку стены на глубину не



19. Основания под печи, располагаемые в верхних этажах здания:
а — с железобетонной плиткой; б — с деревянным настилом; 1 — печь; 2 — ригель; 3 — стяжной болт диаметром 16 мм; 4 — железобетонная плита; 5 — металлические консоли; 6 — штукатурка; 7 — подкладки; 8 — кирпичная стена; 9 — металлическая черемшак; 10 — раствор; 11 — два ряда кирпича; 12 — войлок, пропитанный глиняным раствором (два слоя); 13 — деревянный настил с балками

менее 380 мм. На консоли обычно укладывают железобетонную плиту или прочный деревянный настил (рис. 19).

При установке печи в углу у каменных стен железные двутавровые балки или рельсы заделывают в обе стены здания на глубину не менее 1,5 кирпича.

При установке печей массой менее 750 кг на деревянных балочных перекрытиях следят за тем, чтобы основание печи опиралось не менее чем на две поперечные балки перекрытия у места заделки балок в каменной стене.

Передавать нагрузку от печи на перекрытие, опирающееся на деревянные стены здания, не разрешается.

Хорошим основанием для печей верхнего этажа может служить массив печи нижнего этажа (насадные печи).

КЛАДКА ПЕЧИ

Подготовка материалов и приборов. Для кладки печи предварительно заготавливают достаточное количество материалов, после чего приступают к сортировке кирпича. Лучший по качеству и форме кирпич отбирают для кладки сводов, дымовых каналов (дымооборотов) и стен топливника, так как эти части печи наиболее подвержены воздействию высоких температур.

Обыкновенный глиняный кирпич перед кладкой вымачивают в воде до полного насыщения. Для этого его держат в воде до тех пор, пока не прекратится выделение из него пузырьков воздуха. Невымоченный глиняный кирпич имеет плохое сцепление с раствором. Кладка при этом становится непрочной и проницаемой для воздуха, что отрицательно влияет на работу печи.

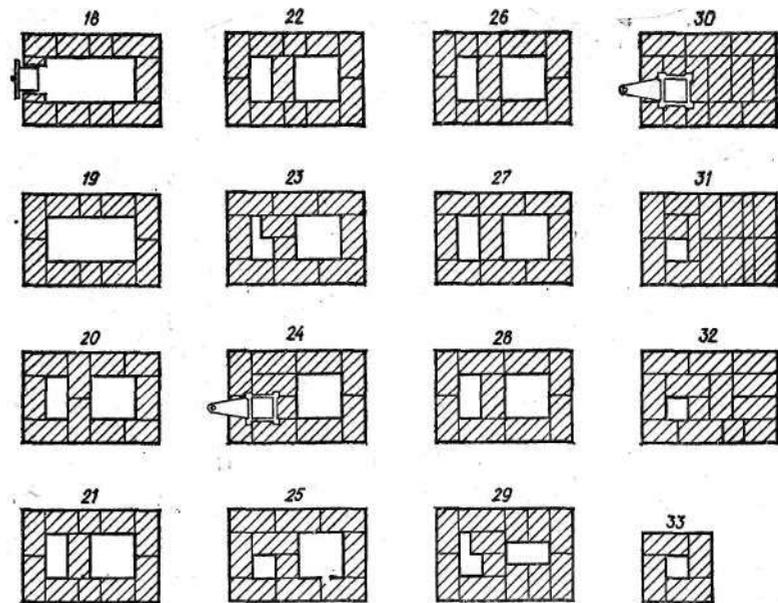
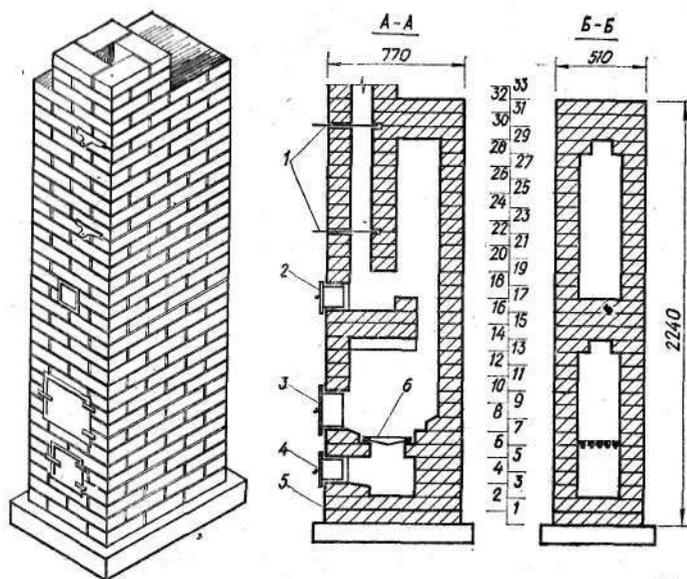
Огнеупорный или тугоплавкий кирпич не вымачивают, а только окунают перед укладкой, так как вымоченный кирпич быстро разрушается под влиянием высоких температур.

Раствор для кирпичной кладки должен быть такой густоты, чтобы легко выдавливался из-под кирпича при нажатии на него рукой. Такой раствор позволяет получить плотный шов.

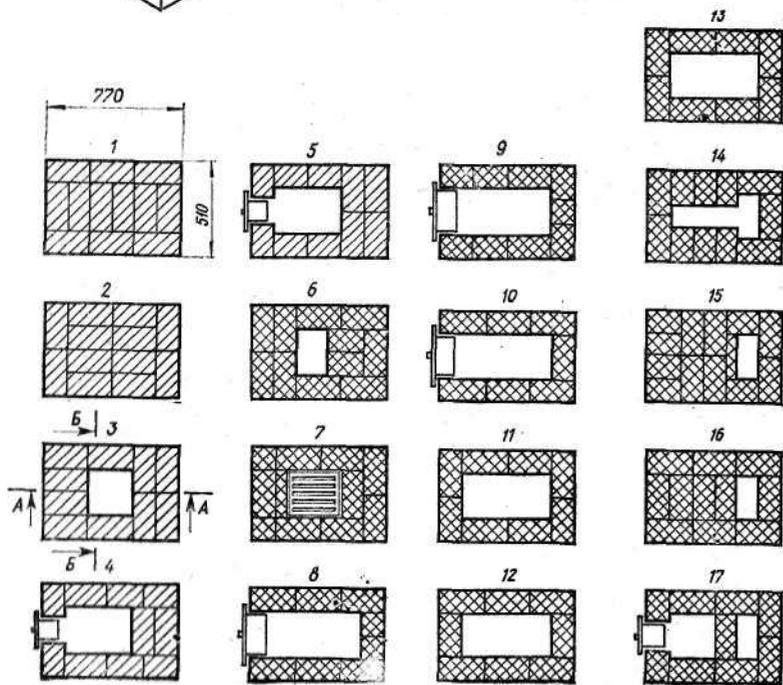
Особое внимание обращают на габариты печных приборов. Они должны соответствовать требуемым размерам, иначе изменится раскладка кирпичей в тех горизонтальных разрезах (порядовках), где их устанавливают. В подобных случаях нарушается правильность перевязки швов кирпичной кладки, а следовательно, и ее прочность. Поэтому прежде чем приступить к кладке печи, необходимо разложить и тщательно проверить все основные размеры печных приборов.

Основные правила кладки печи. Кладку рассмотрим на примере простой отопительной печи теплоотдачей 2040 Вт (1760 ккал/ч) (рис. 20).

Первый ряд кирпича укладывают на фундамент или прочную и ровную поверхность пола. Правильность углов прямоугольного ряда кирпичной кладки проверяют с помощью угольника или шнура. Если ряд выложен правильно, то расстояния между двумя парами противоположных углов будут равны (рис. 21),



20. Отопительная печь теплоотдачей 2040 Вт (1760 ккал/ч):
 1 — задвижки; 2 — прочистная дверка; 3 — топочная дверка; 4 — поддувальная дверка; 5 — гидроизоляция; 6 — колосниковая решетка

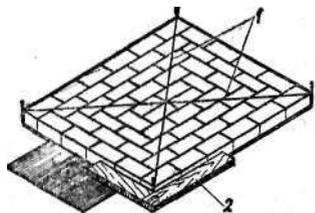


Убедившись в том, что ряд уложен правильно, укладывают гидроизоляцию из двух слоев рубероида, пергамина или толя. В случае отсутствия этих материалов поверхность ряда покрывают цементной стяжкой.

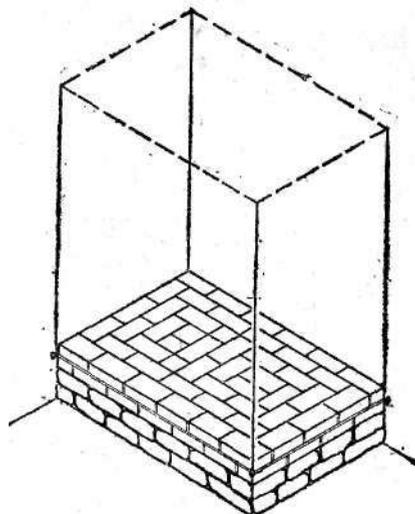
Выложив два первых ряда кладки, с помощью отвеса устанавливают направляющие шнуры для обеспечения точности кладки углов по вертикали (рис. 22). Отвес опускают от потолка до соответствующего угла кирпичной кладки с таким расчетом, чтобы его конец почти соприкасался с острием угла. Верхний конец шнура подвешивают к потолку с помощью гвоздя, а нижний наматывают на головку гвоздя, помещенного в горизонтальный шов нижних рядов кладки. При правильной установке шнура приступают к кладке следующих рядов.

При кладке допускаются отклонения по вертикали на всю высоту печи не более 10 мм. Неровности на лицевых сторонах облицованных печей не должны превышать 5 мм, а печей, облицованных изразцами или глазурованными плитками, — 2 мм.

При выполнении кладки необходимо строго соблюдать правила перевязки кирпичей (рис. 23). Каждый вертикальный шов должен перекрываться кирпичом следующего верхнего ряда не менее чем на $\frac{1}{3}$ его длины. Обычно этот шов находится на середине



21. Проверка правильности выполнения кладки печи; 1 — шнуры равной длины; 2 — угольник



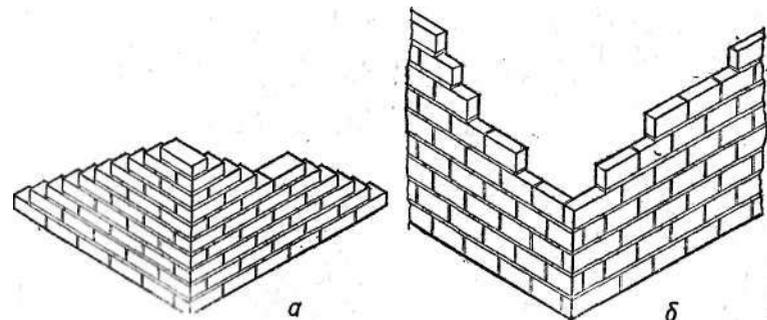
22. Кладка печи с применением вертикальных шнуров

вышележащего кирпича. В некоторых местах допускается перекрывать вертикальный шов меньше чем на $\frac{1}{2}$ длины кирпича.

Во всех случаях горизонтальные и вертикальные швы должны быть заполнены раствором, так как через незаполненные швы подсасывается холодный воздух из помещения, что отрицательно влияет на тягу.

В перевязку следует класть кирпич только одинакового типа. Перевязка кладки обыкновенного глиняного кирпича с кладкой из тугоплавкого или огнеупорного кирпича не допускается из-за различной их способности расширяться под воздействием высоких температур.

Кладку стенок печи ведут очень тщательно, добиваясь тонких и плотных швов. Во время топки через неплотности в кладке по-



23. Перевязка швов при кладке стенок печи: а — в полкирпича; б — в четверть кирпича

ступает дополнительное количество наружного воздуха, что ухудшает работу печи. При этом дымовая труба, рассчитанная на отвод из печи только определенного количества дымовых газов, перегружается. Увеличение нагрузки на дымовую трубу приводит к дымлению печи. Поэтому кладка стенок должна быть настолько плотной, чтобы воздух в печь поступал только через колосниковую решетку.

Установка печных приборов. Все печные приборы (дверки, задвижки) устанавливаются одновременно с кладкой кирпича для надежного укрепления их рамок.

Рамку поддувальной дверки крепят с помощью металлических лапок или печной проволоки. Печная проволока недолговечна: при сильном и длительном нагревании она вытягивается или перегорает. Поэтому более надежное крепление с помощью лапок.

Над отверстием 6-го ряда предусмотрена колосниковая решетка (см. рис. 20). Чтобы при расширении прогретого металла кирпичная кладка не давала трещин, между решеткой и кладкой оставляют зазор по всему периметру шириной не менее 5 мм. Свободное пространство между кладкой и решеткой заполняют сухим песком. Верх колосниковой решетки должен находиться ниже топочного отверстия на 70...140 мм (1...2 ряда кирпича на пашку). Колосниковую решетку кладут так, чтобы прорезы в ней были направлены вдоль топливника.

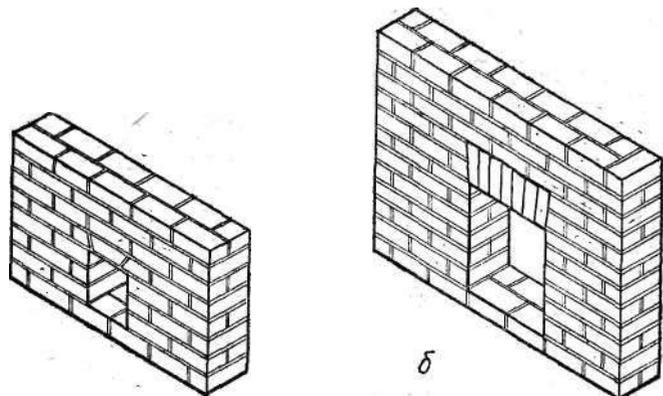
Прежде чем приступить к возведению стен топливника, устанавливают топочные дверки. При этом следует учитывать, что металл расширяется больше, чем кирпич. Поэтому между рамкой топочной дверки и кирпичной кладкой оставляют зазор шириной 4...5 мм. Чтобы избежать дополнительного подсоса воздуха в топливник и проникновения дыма в помещение, рамку топочной дверки обертывают асбестовым шнуром, после чего обмазывают глиной.

В отличие от других печных приборов, которые допускается укреплять печной проволокой, рамку топочной дверки укрепляют только специальными лапками, изготовленными из стальной ленты. Лапки тщательно зажимают кирпичом в горизонтальных швах кирпичной кладки. Правильность установки топочной дверки проверяют уровнем и отвесом.

Кладка топливника. В процессе кладки стенок топливника, которые начинаются с 8-го ряда (см. рис. 20), следят за тем, чтобы все отколотые и отесанные грани кирпича были обращены в противоположную от топливника сторону, иначе кирпич будет быстро разрушаться от воздействия высоких температур.

Внутреннюю поверхность топливника, а также дымооборотов и дымовых труб не обмазывают глиняным раствором, а затирают (швабруют) мокрой тряпкой, удаляя налипшие комки глины и выдавленный из швов кладки раствор. Швабровку производят через каждые 5 рядов кирпичной кладки.

Выложив стены топливника до уровня верха рамки топочной дверки, приступают к перекрытию топливника и топочного отверстия.



24. Перекрытие топочного отверстия:
а — кирпичом в замок; б — кирпичной клинчатой перемычкой

Топочное отверстие печи перекрывают кирпичом в замок или клинчатой перемычкой (рис. 24). Если ширина топочного отверстия менее 250 мм, то его перекрывают кирпичом в замок. При ширине топочного отверстия большей, чем длина кирпича, перекрытие выполняют клинчатой перемычкой. Кирпичную перемычку следует выполнять толщиной в 0,5 кирпича с незначительным подъемом и подтеской пят. Большие топочные отверстия перекрывают арками.

Запрещается перекрывать топочное отверстие, опирая горизонтальные ряды кирпичной кладки на рамку дверки или железные перемычки, выполненные из стальных прутьев, уголков или полосового железа.

Топливники печей перекрывают постепенным напуском кирпича верхних рядов кладки или сводом (рис. 25). Если ширина свободного пространства в стенах печи не более 380 мм, то его можно перекрывать кирпичом, выпущенным из боковых стенок кладки. Топливник печи, представленной на рис. 20, и его перекрыша перекрыты таким способом.

Устройство свода. Свод устраивают в местах со значительной шириной свободного пространства между стенками печи. В большинстве случаев топливники комнатных и русских печей перекрывают кирпичными сводами толщиной не менее 0,5 кирпича. Перекрытие сводом выполняют с перевязкой соседних рядов кладки в 0,5 кирпича так, чтобы не получились сквозные поперечные швы.

Опорой свода служат боковые стенки топливника. Верхнюю часть стенок топливника, стесанную под строго определенным углом называют пятой. От угла наклона пят зависит форма свода.

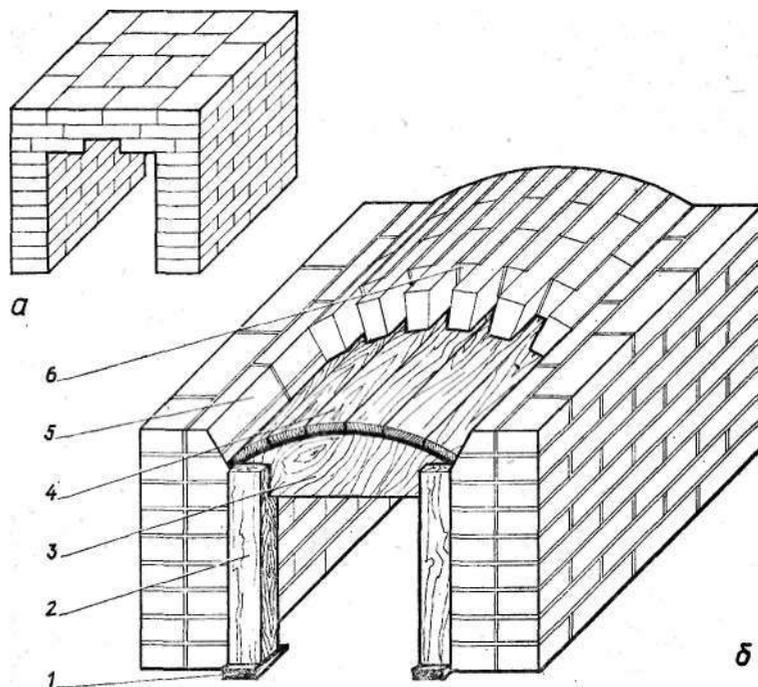
При устройстве свода число кирпичей в каждом поперечном ряду кладки должно быть нечетным, иначе нарушится правиль-

ность формы свода. Верхний средний кирпич в каждом поперечном ряду кладки, обеспечивающий необходимый распор, называют замком. По своему назначению замок подобен клину.

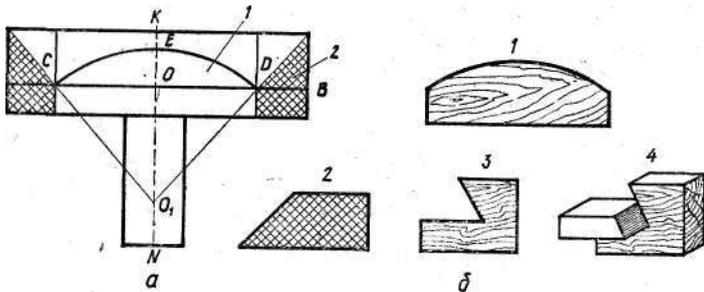
Свод выкладывают по дощатой или диктовой опалубке, которую опирают на кружала. Опалубку выполняют разъемной или временной. Разъемную опалубку можно использовать многократно, а временную только один раз, так как после окончательного затвердения кладки ее обычно выжигают при первой пробной топке печи.

Устройство деревянной опалубки начинают с заготовки кружал и шаблонов пят (рис. 26). Чтобы получить кружала и шаблоны пят, вычерчивают свод нужной формы на листе картона, фанеры или на двух досках — широкой и узкой, сбитых под углом 90°. Наиболее удобен последний способ, так как он позволяет получить готовую форму кружала и исключить возможные ошибки при построении.

Длина широкой доски должна быть равной ширине топливника (с учетом толщины наружных стен), а ширина ее — на 30...50 мм больше высоты подъема свода. Толщина доски 30...40 мм.



25. Перекрытие проемов печей:
а — напуском кирпича; б — сводом. 1 — клин; 2 — стойка; 3 — кружало; 4 — опалубка по кружалам; 5 — пята; 6 — замок



26. Построение кружала для свода и шаблона для пята:

а — построение кружала; б — шаблоны; 1 — кружало; 2 — шаблон пята; 3 — шаблон для тески пята; 4 — проверка отесанного кирпича

Построение свода начинают с разметки осей на широкой и узкой досках. Посередине длины широкой доски с помощью угольника проводят ось так, чтобы она разделила ее на две равные части. Таким же способом делят ширину узкой доски. Затем доски сбивают под прямым углом так, чтобы их оси совпали и представляли собой одну прямую линию. От нижней кромки широкой доски на расстоянии 30...50 мм проводят линию *AB* и откладывают на ней ширину топливника *CO* (точка *O*, образованная пересечением линии *AB* и оси *NK*, должна находиться строго посередине ширины топливника). После этого из точки *O* (вверх по оси *NK*) откладывают стрелу подъема свода *OE*.

Дальнейшее построение производят опытным путем. На оси *NK* подбирают центр *O₁* с таким расчетом, чтобы проводимая из него кривая линия, описывающая форму свода, пересекала точки *C*, *D* и *E*.

В конце построения на широкой доске должны получиться очертания кружала и пята, которые остаются только правильно вырезать. По форме пята изготовляют шаблон для разметки кирпича, и проверки угла наклона после его тески. Для устройства опалубки изготовляют не менее двух одинаковых по форме и размерам кружал.

Особое внимание при устройстве опалубки уделяют правильной установке стоек и прогонов. Нижняя часть стоек, расположенных в пролете свода, должна опираться не на под печи, а на специальные клинья, которыми выравнивают или изменяют высоту опалубки. Обычно под каждую стойку кладут не менее двух клиньев.

После того как свод высохнет и приобретет прочность, клинья удаляют. Установка клиньев под стойки позволяет упростить и ускорить работы по разборке и удалению опалубки из топливника.

На стойки укладывают прогоны из прочных узких досок или брусков, что повышает устойчивость опалубки и способствует равномерному распределению нагрузки.

Кладку свода ведут от обеих пят одновременно, двигаясь постепенно к его середине. Для облегчения работы и получения тонких швов рекомендуется использовать специальный клиновидный кирпич. Толщина швов с лицевой стороны свода должна быть не более 3 мм.

Кладка дымооборотов. После перекрытия топливника приступают к кладке наиболее важной и самой ответственной части печи — дымооборотов, от конструкции которых зависит не только сила тяги, но и равномерный прогрев всего массива печи. В конструкции печи, представленной на рис. 20, дымовые газы проходят последовательно через два канала.

Дымообороты печи необходимо выкладывать очень тщательно, особое внимание обращая на плотность швов. Кирпичная кладка не должна иметь выступов внутрь, уменьшающих проходное сечение, затрудняющих очистку от сажи и увеличивающих сопротивление движению дымовых газов. Значительное сопротивление движению газов оказывают узкие проходы, повороты и шероховатости стенок. Поэтому по мере возведения печи проверяют правильность кладки дымооборотов.

Во избежание подсоса дымовых газов через стенки каналов, внутренние перегородки рекомендуется класть только на плашку. Наличие сквозных трещин и отверстий в кладке внутренних перегородок, разделяющих каналы, ухудшает работу печи и отрицательно влияет на ее теплоотдачу.

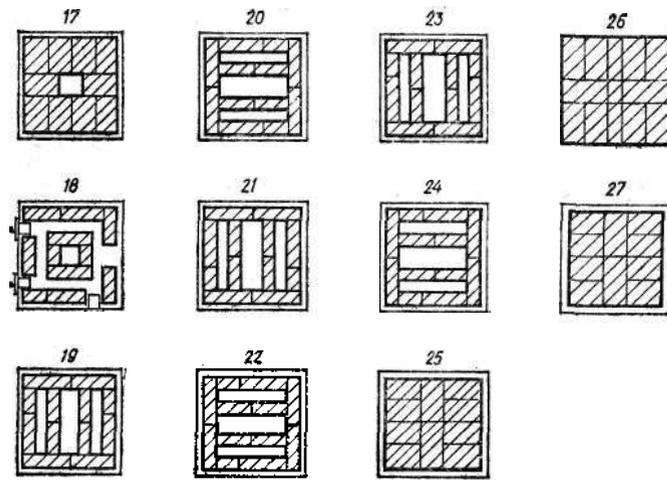
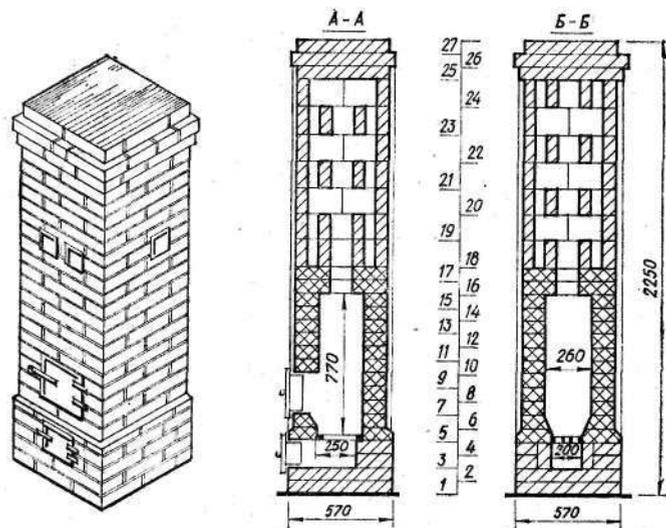
Не разрешается замазывать внутреннюю поверхность каналов глиняным раствором, так как раствор под влиянием нагретых дымовых газов быстро отваливается и засоряет проход для дыма.

Устройство перекрыши. Верхнюю часть печи (см. рис. 20) перекрывают тремя рядами кирпича (30...32), которые называют перекрышей. Обычно перекрыша состоит не менее чем из трех рядов кирпича, положенного на плашку. Если верх печи предполагается закрыть с боков кирпичной или декоративной стенкой до потолка, то перекрышу печи выполняют не менее чем из четырех рядов кирпича. В процессе кладки перекрыши особое внимание уделяют правильной перевязке швов, не допуская совпадений их по вертикали. Наружная поверхность перекрытия должна быть тщательно обмазана глиняным раствором.

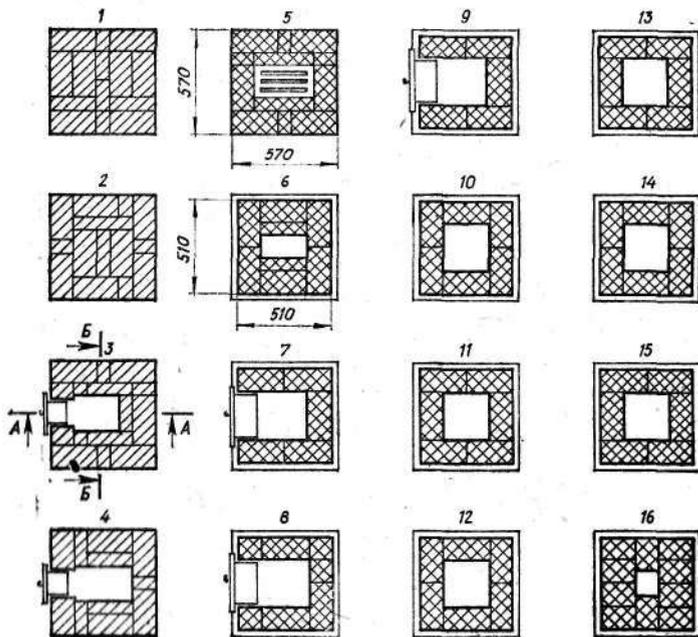
Техника безопасности [16]. Каждый печник должен знать и выполнять требования правил техники безопасности при кладке печей, дымоходов и оголовков дымовых труб.

Печной инструмент, выдаваемый рабочим, должен соответствовать своему назначению и быть в полной исправности. Поверхность деревянных рукояток инструментов должна быть гладкой. Их изготавливают из твердых и вязких пород древесины (молодого дуба, бука, кизила, рябины и др.). Запрещается изготавливать рукоятки из хвойных пород, а также из сырого материала. Влажность древесины, используемой для рукояток инструментов, не должна превышать 12 %.

Рукоятки кувалд, молотков и других ударных инструментов выполняют овального сечения, чтобы не проворачивались в руке,



27. Бесканальная отопительная печь



и с утолщением к свободному концу, чтобы не выскакивали при ударе. При насадке рукоятку следует расклинивать. Поверхность бойка молотков и кувалд должна быть слегка выпуклой и без трещин.

Зубила не должны иметь трещин и заусенцев. Боковые грани их в местах захвата рукой — быть без острых углов. Длина зубила — не менее 150 мм.

Напильники, ножовки, кельмы и другие инструменты с острыми концами для насадки ручек следует применять только с насаженными ручками, которые должны соответствовать размерам инструмента и обязательно иметь бандажные кольца. Работать этими инструментами без ручек запрещается.

Подмости и настилы, применяемые при выполнении печных работ, необходимо прочно закрепить и испытать. Запрещается устраивать подмости из поставленных друг на друга столов, стульев, табуреток.

При работе на крыше печник должен одеть предохранительный пояс с веревкой, закрепленной за прочные опоры или специальные скобы.

Запрещается перегружать подмости или настилы строительными материалами переносить одному печнику груз более 50 кг, тесать кирпич и камни без защитных очков и наколенников, использовать неиспытанные приставные лестницы, пользоваться короткими приставными лестницами, недостающими до края крыши, применять временные настилы, случайные опоры, приставные лестницы при кладке и ремонте дымовых труб над крышей, находиться под площадкой подъемного устройства во время подъема груза.

Надо следить за тем, чтобы в раствор не попали стекла, гвозди и другие предметы. При отсутствии на месте работы ящика для раствора можно пользоваться ведром, в котором не должно быть заусенцев.

Работу в чердачном помещении производят при соблюдении тех же правил, что и при кладке печи.

Особенно внимательным надо быть при кладке дымовой трубы на крыше. Во время кладки трубы с крыши обычно падают осколки и куски кирпичей. Поэтому опасную зону вокруг здания необходимо оградить веревками с красными маяками.

Соблюдение всех этих правил и выполнение указанных мероприятий гарантирует безопасность работы.

ОТОПИТЕЛЬНЫЕ И ОТОПИТЕЛЬНО-ВАРОЧНЫЕ ПЕЧИ

Отопительная печь конструкции проф. В. Е. Грум-Гржимайло (рис. 27). По принципу действия — это бесканальная печь. Основные части ее — топливник и расположенная над ним камера, внутри которой выложена кирпичная насадка для аккумуляции тепла. Во время топки печи нагретые газы из топливника поднимаются вверх и заполняют камеру. Отдавая тепло кирпичной насадке и внутренней поверхности наружных стен, газы остывают и опускаются вниз, а затем через сборный дымовой канал отводятся в дымовую трубу.

Положительной особенностью печей без оборотов является незначительное газовое сопротивление, позволяющее производить топку при малой тяге.

Печь тонкостенная: толщина стенок топливника 0,5, остальных стенок 0,25 кирпича. Согласно правилам пожарной безопасности устраивать печи с наружными стенками толщиной 0,25 кирпича разрешается лишь при заключении их в футляр из кровельной стали либо при облицовке изразцами или асбестоцементными листами.

Металлический футляр не только делает печь более безопасной в пожарном отношении, но и обеспечивает надежную защиту от проникновения дымовых газов через стенки в помещение. Наружную и внутреннюю поверхность футляра покрывают огнеупорным лаком. Для удобства выполнения кладки внутри футляра он должен быть не цельным, а наборным, состоящим из звеньев высотой 700...1000 мм. Плоские металлические стенки футляра крепят к массиву печи кляммерами из ленточной стали или гвоздями с круглыми шляпками. Кладку ведут так, чтобы кирпич прилегал к футляру как можно плотнее, поскольку появление воздушных прослоек между футляром и кладкой снижает теплоотдачу печи.

Для установки в печах, заключенных в стальной футляр, печных приборов в стальном листе тщательно размечают и вырезают отверстия, соответствующие размерам приборов.

Печь можно сооружать и без металлического футляра, если наружные стенки выкладывать толщиной не менее 0,5 кирпича.

Размеры печи, мм: длина 570, ширина 570, высота 2250; теплоотдача при двух топках в сутки 1624 Вт (1400 ккал/ч); продолжительность остывания — 14 ч.

Материалы и приборы, необходимые для сооружения печи: красный кирпич 165 шт.; тугоплавкий или огнеупорный кирпич 100 шт.; красная глина 0,03 м³; огнеупорная глина с шамотом 30 кг; песок 0,05 м³; колосниковая решетка (220X260 мм); топочная дверка (210X250 мм); поддувальная дверка (130X130 мм); три прочистные дверки или чистки (130X70 мм); две дымовые задвижки (190X160 мм); комплект вьюшки с дверкой; 4,5 листа кровельного железа для футляра; кровельная сталь для предтопочного листа (500X700 мм) 0,35 кг; толь или рубероид для гидроизоляции 0,7 м².

Отопительная печь с одним прочистным отверстием (рис. 28).

Кладку печи выполняют согласно порядовкам с тщательной перевязкой швов. При топке печи дровами, торфом или опилками тугоплавкий и огнеупорный кирпич может быть заменен обыкновенным отборным. Конструкцию дымооборотов выполняют так, чтобы очистка их производилась через одну прочистную дверку, установленную на передней стенке печи.

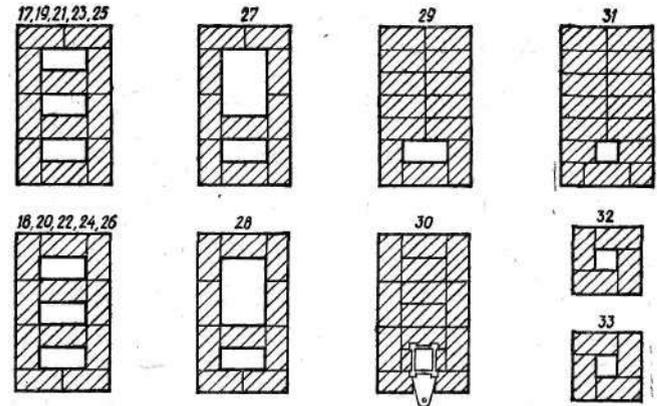
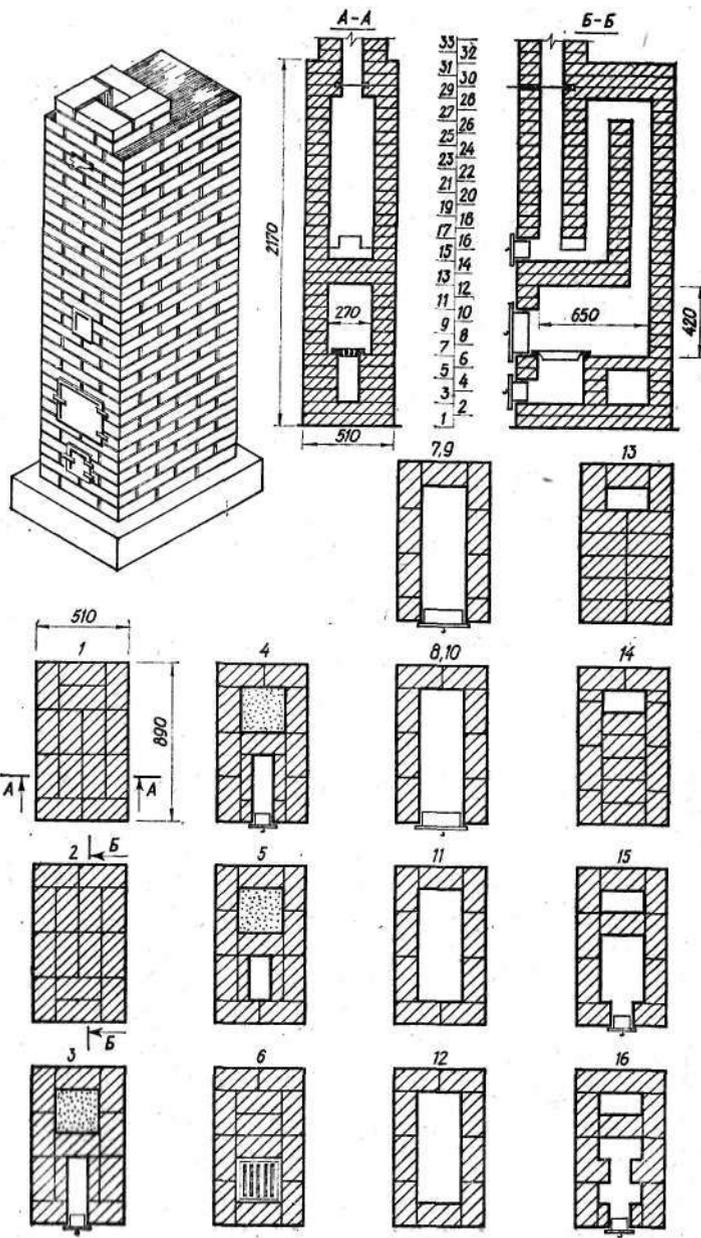
Размеры печи, мм: длина 890, ширина 510, высота 2170; теплоотдача при двух топках в сутки 2250 Вт (1940 ккал/ч); продолжительность остывания — 14 ч.

Материалы и приборы: красный кирпич 200 шт.; тугоплавкий или огнеупорный кирпич 80 шт.; красная глина 0,06 м³; огнеупорная глина 25 кг; песок 0,12 м³; колосниковая решетка (230X170 мм); топочная дверка (250X250 мм); поддувальная дверка (130X130 мм); прочистная дверка (130X140 мм); задвижка (130X130 мм); кровельная сталь для предтопочного листа (500X700 мм) 0,35 кг; толь или рубероид для гидроизоляции — 1 м².

Комбинированная отопительно-варочная печь (рис. 29). Дымообороты печи состоят из одного восходящего жарового канала и четырех парных последовательно соединенных каналов. Высота перевалов и подверток (250 мм) позволяет уменьшить газовое сопротивление печи и препятствует оседанию сажи на стенках дымооборотов. Низ и верх варочной камеры перекрывают двумя чугунными глухими плитами. Чтобы ускорить процесс приготовления пищи, нижнюю глухую плиту, расположенную над топливником, заменяют на плиту с одной или двумя конфорками.

Выше 13-го ряда кладку ведут на ребро или в четверть кирпича. Согласно требованиям правил пожарной безопасности печь должна быть заключена в футляр из кровельной стали или облицована изразцами. Но эти печи пожаробезопасны при оштукатуривании наружной поверхности глиняным раствором.

Размеры печи, мм: длина 1140, ширина 510, высота 2240, теплоотдача при двух топках в сутки 1784 Вт (2400 ккал/ч); продолжительность остывания 16 ч.



28. Отопительная печь с одним прочистным отверстием

Материалы и приборы: красный кирпич 300 шт.; тугоплавкий или огнеупорный кирпич 90 шт.; красная глина 0,05 м³; огнеупорная глина с шамотом 30 кг; песок 0,01 м³; топочная дверка (250X250 мм); поддувальная дверка (130X140 мм); две колосниковые решетки (230X170 мм); четыре прочистные дверки (130X140 мм); две чугунные глухие ребристые плиты (760X455 мм); задвижка (130X130 мм); кровельная сталь для предтопочного листа (500X700 мм) 0,35 кг; толь или рубероид для гидроизоляции 1,2 м².

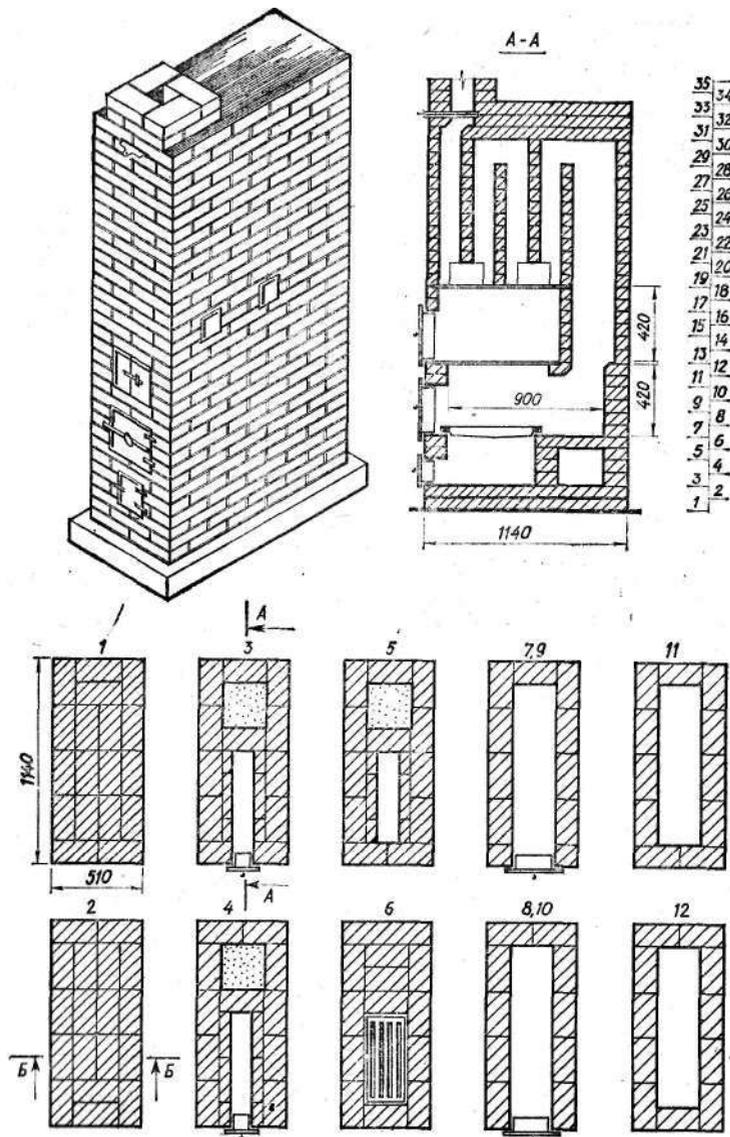
Отопительно-варочная печь с варочной камерой и духовым шкафом (рис. 30). Основными конструктивными элементами, выполняющими варочные функции печи, являются варочная камера и духовой шкаф. Внутри варочной камеры находится чугунная плита и вентиляционное отверстие диаметром 60 мм. Через это отверстие в дымоход удаляются скопившиеся в варочной камере пары и газы. Для предотвращения проникновения дыма и запахов в помещение варочную камеру рекомендуется закрывать дверкой.

Выше варочной камеры расположен духовой шкаф, который прогревается дымовыми газами, обтекающими его с нижней и задней сторон.

Затем дымовые газы попадают в дымовой канал, который подключает печь к стеной или коренной дымовой трубе.

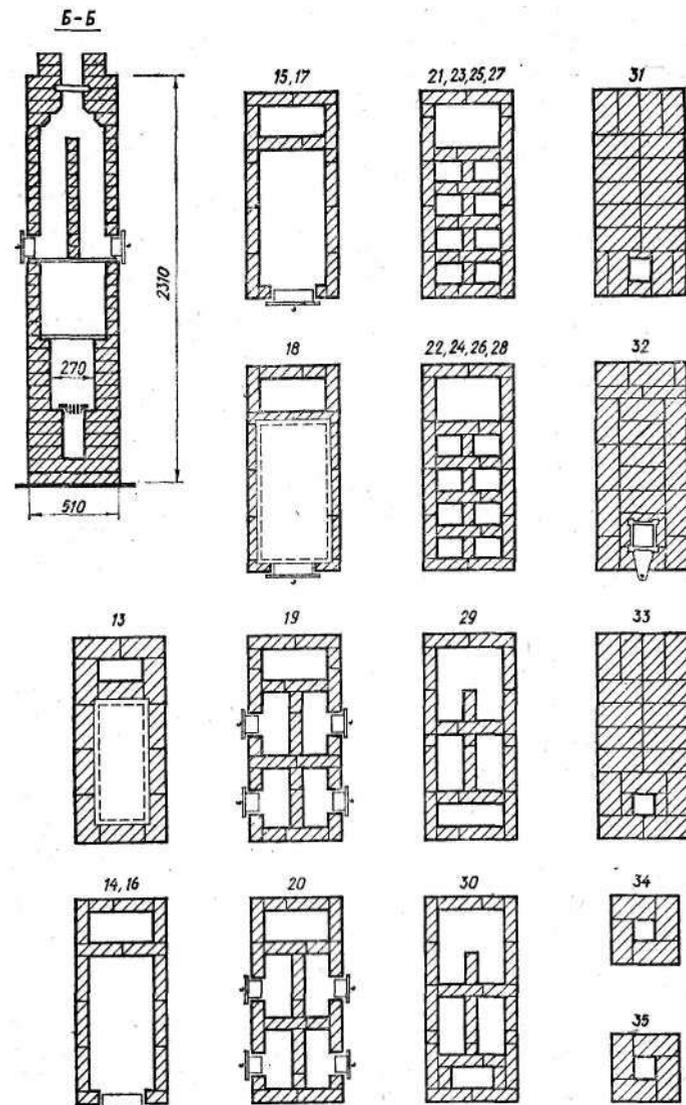
Размеры печи, мм: длина 770, ширина 640, высота 1890; теплоотдача при двух топках в сутки 2262 Вт (1950 ккал/ч); продолжительность остывания 12 ч.

Материалы и приборы: красный кирпич 260 шт.; обыкновенная глина 0,04 м³; песок 0,07 м³; топочная дверка (200X130 мм); поддувальная дверка (130x130 мм); две прочистные дверки (130X130 мм); две дымовые задвижки (160X190 мм); колосниковая решетка (180x200 мм); чугунная плита (350X450); духовой



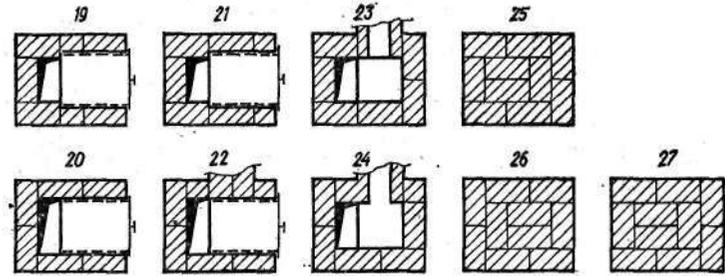
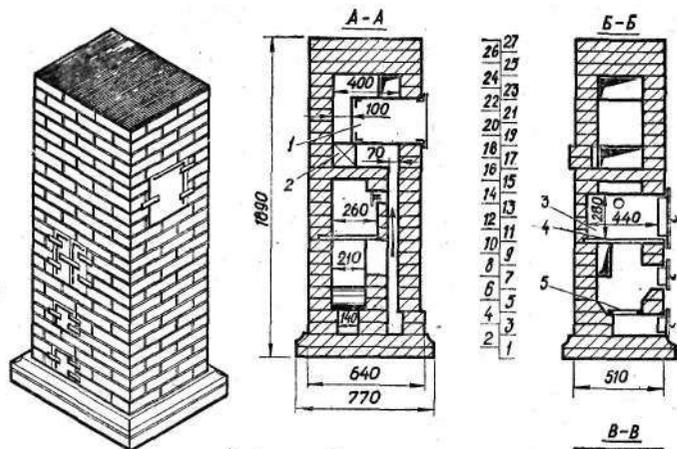
шкаф (290X420X280 мм); кровельная сталь для предтопочного листа (500X700 мм) 0,35 кг; толь или рубероид для гидроизоляции 1 м².

Отопительно-варочная печь с водонагревателем и духовым шка-



29. Комбинированная отопительно-варочная печь

фом (рис. 31). Печь удобна в эксплуатации, занимает небольшой объем помещения и позволяет одновременно выполнять несколько процессов (варку пищи, сушку грибов и фруктов, подогрев воды, отопление помещения). Наиболее рационально использовать



30. Отопительно-варочная печь с варочной камерой и духовым шкафом:
1 — духовой шкаф; 2 — чистка; 3 — варочная камера; 4 — чугунная плита; 5 — колосниковая решетка

подобные печи в сельской местности. Чтобы запахи приготовляемой пищи не попадали в жилые помещения, печь устанавливают на кухне.

Двухконфорочная плита размещается на 12-м ряду кладки. Ее укладывают на тонком слое глиняного раствора по уровню.

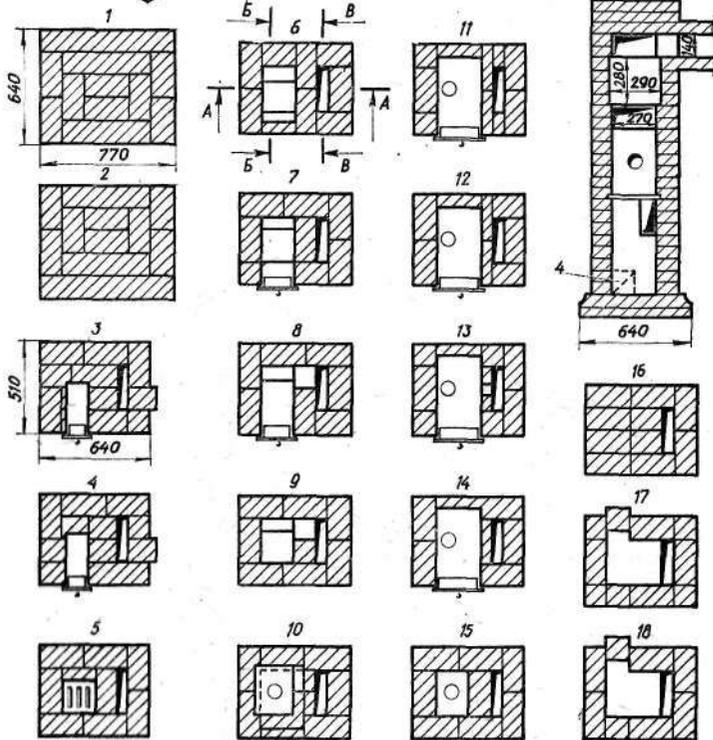
Размеры печи, мм: длина 900, ширина 900, высота 1050; теплоотдача при двух топках в сутки 1566 Вт (1350 ккал/ч); продолжительность остывания — 11 ч.

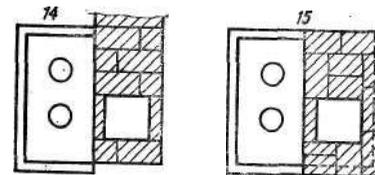
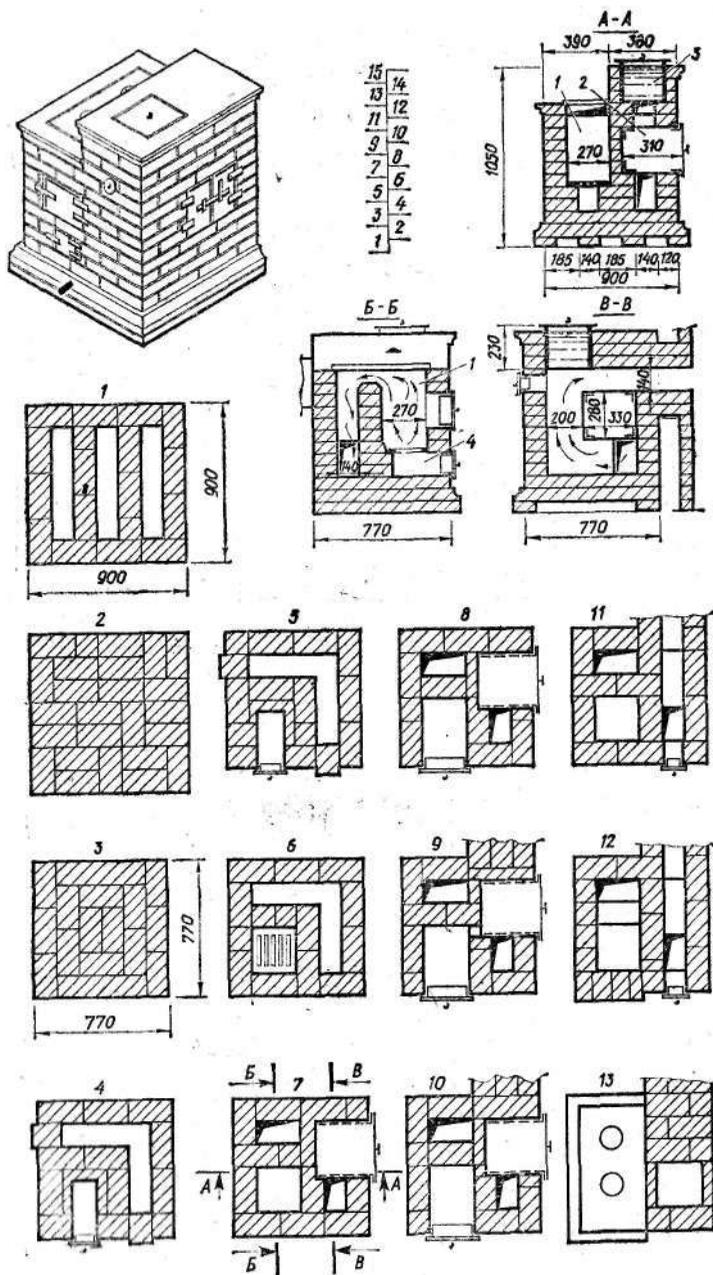
Материалы и приборы: красный кирпич 230 шт.; обыкновенная глина 0,03 м³; песок 0,06 м³; колосниковая решетка (180X X260 мм); плита чугунная с двумя конфорками (350x700 мм); топочная дверка (210x250 мм); поддувальная дверка (130X130 мм); две прочистные дверки или чистки (130X130 мм); две дымовые задвижки (160X190 мм); духовой шкаф (310X330X280 мм); водогрейная коробка (240X240X210 мм); кровельная сталь для предтопочного листа (500X700 мм) 0,35 кг; толь или рубероид для гидроизоляции 1 м².

Кухонная плита с регистром и щитком (рис. 32, 33). В обычных плитах только небольшая часть тепловой энергии, которая выделяется в процессе сгорания топлива, расходуется на нагревание стенок и приготовление ниши. Чтобы уменьшить потери теплоты, уходящей с дымовыми газами, плиты подключают к отопительным щиткам, являющимся в данном случае обычными печами. Это позволяет дополнительно использовать до 35 % теплоты, что составляет 230...350 Вт (200...300 ккал/ч).

Данная конструкция, состоящая из плиты для приготовления пищи и регистра-водонагревателя, дает возможность значительно повысить теплоотдачу. Регистр располагают под чугунным настилом. Вода в нем нагревается и подается в систему водяного отопления.

Систему водяного отопления выполняют по отдельному проекту. Секционные чугунные радиаторы или ребристые трубы устанавливают под окнами у наружных стен. При этом создается более равномерный обогрев воздуха в помещении. Кроме того, та-





31. Отопительно-варочная печь с водонагревателем и духовым шкафом:

1 — топливник; 2 — духовой шкаф; 3 — водонагреватель; 4 — поддувальное отверстие

новенная глина 0,08 м³; огнеупорная глина 25 кг; песок 0,045 м³; колосниковая решетка (350x205 мм); прочистная дверка (130xX75 мм); две прочистные дверки (130x140 мм); поддувальная дверка (130x140 мм); топочная дверка (250x205 мм); духовой шкаф (510x320x270 мм); чугунная плита (900x530 мм); три дымовые задвижки (130x140 мм); самоварная дверка (130x140 мм); стальные трубы ($d=32$ мм, $l=230$ мм) 16 шт.; стальные трубы ($d=50$ мм, $l=910$ мм) 2 шт.; стальные трубы ($d=50$ мм, $l=235$ мм) 2 шт.; угловая сталь (32x32x4 мм) 3,3 м; кровельная сталь толщиной 1 мм (900x380 мм); строительный войлок (900xX380 мм).

Русская печь (рис. 34). Представляет собой отопительно-варочную печь, состоящую из основания, варочной камеры и насадной дымовой трубы. Основанием является нижняя часть массива от глубины заложения фундамента до уровня пода варочной камеры. Внутри основания устраивают пустотелую камеру-подпечек, которая служит для хранения инвентаря и небольшого количества топлива. Для перекрытия подпечка используют обыкновенный глиняный кирпич, бетон, железобетонные плиты, металлические двутавровые балки, а также другие строительные материалы.

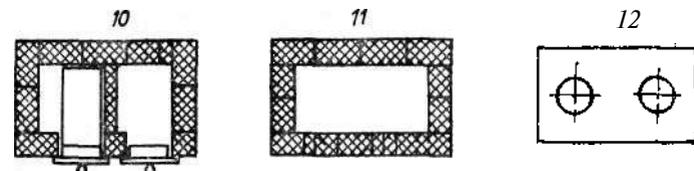
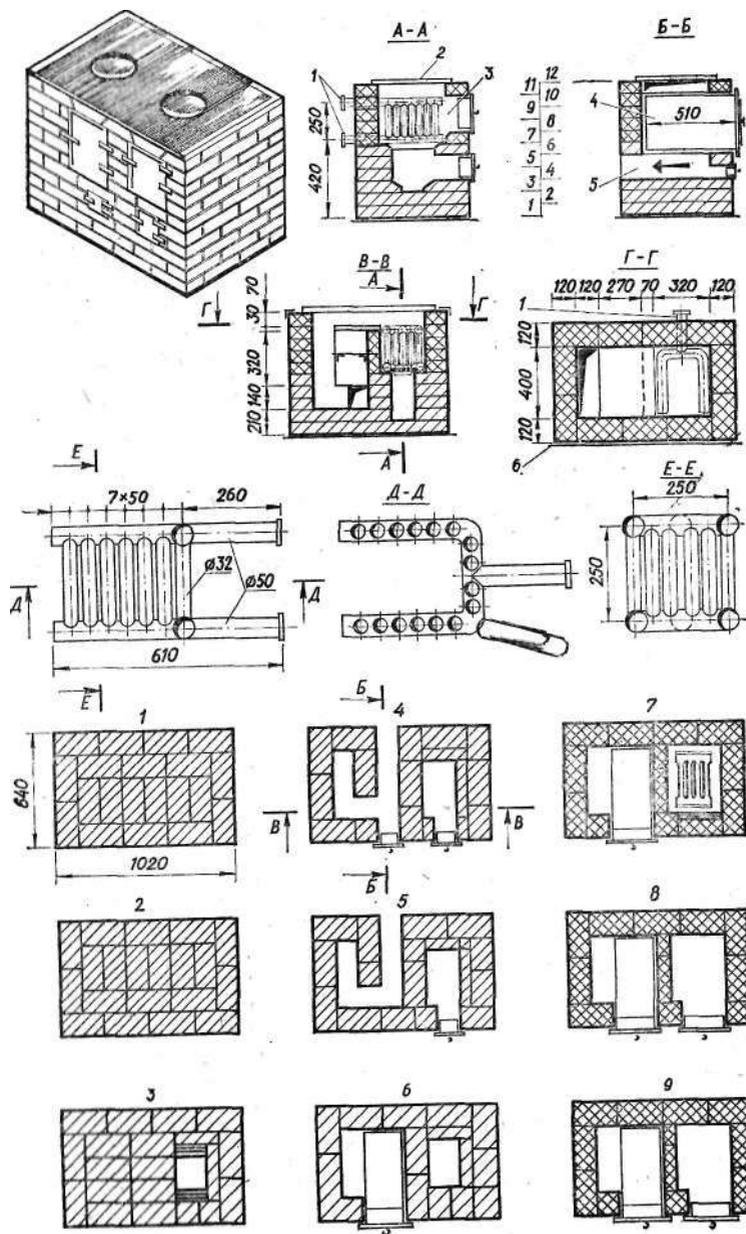
Варочная камера — это самая ответственная часть русской печи. В ней протекают основные рабочие процессы — закладка и сжигание топлива, варка пищи, сушка грибов и фруктов. Чтобы весь объем варочной камеры прогревался равномерно, необходимо под и свод ее выкладывать с небольшим подъемом к задней стенке. Подъем должен быть равномерным, начиная от шестка до высоты 40.. 50 мм.

Под нечи укладывают на засыпку из крупнозернистого сухого песка. Засыпка должна хорошо накапливать тепло, иначе нижняя часть выпекаемых изделий будет оставаться недопеченной. Поэтому в засыпку добавляют куски битого чугуна, гончарных изделий, стекла, а также щебень или гравий. Иногда в нее помещают негодные колосники, колосниковые балочки или плоские чугунные пластины. Благодаря постепенной отдаче накопленного этими предметами тепла, можно более качественно выпекать хле-

кое расположение нагревательных приборов препятствует появлению токов холодного воздуха над полом и возле окон, что обычно наблюдается при печном отоплении.

Размеры плиты со щитком, мм: длина 1020, ширина 640, высота 770; теплоотдача при двух топках в сутки 9160 Вт (7900 ккал/ч).

Материалы: глиняный обыкновенный кирпич 406 шт.; огнеупорный кирпич 50 шт.; обыкновенная глина 0,08 м³;



32. Кухонная плита с регистром и щитком:

1—регистр; 2 — двухконфорочная чугунная плита; 3—топливник; 4 — духовой шкаф; 5 — выход дымовых газов; 6 — войлок, пропитанный глиняным раствором и покрытый листовой сталью

булочные изделия и существенно увеличивать время остывания варочной камеры,

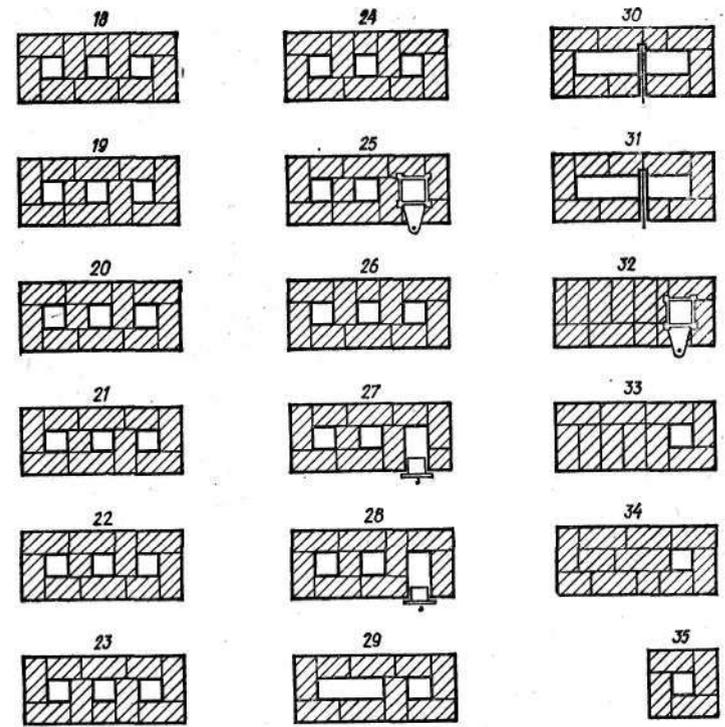
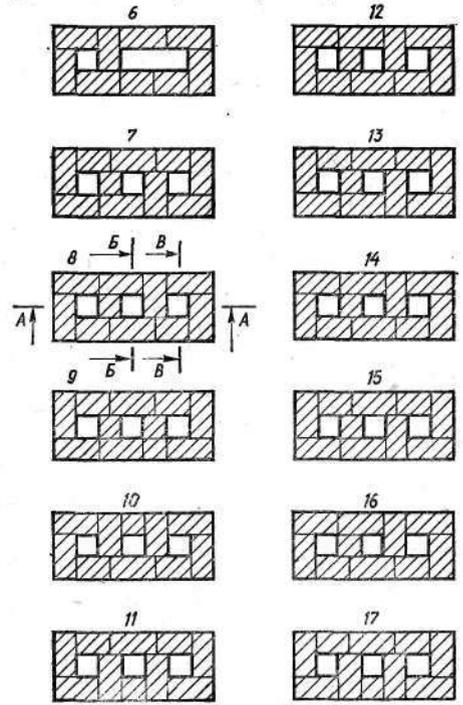
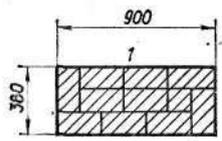
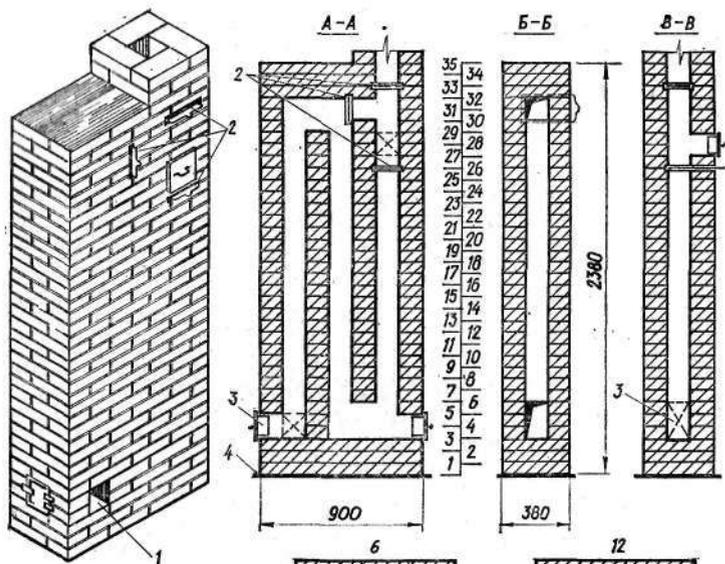
Варочную камеру русской печи перекрывают сводом, который выкладывают обычно купольным. Такой свод меньше раздвигает боковые стенки печи, но от него неравномерно отражается тепло и плохо прогревается под. Поэтому целесообразно устраивать пологие своды, обеспечивающие равномерный прогрев всей площади пода.

Свод выкладывают по дощатой опалубке, опирающейся на кружала (см. рис. 25, б). Опалубку рекомендуется устраивать из узких досок, оставляя между ними зазоры шириной 3...5 мм. Такая конструкция опалубки позволяет ускорить процесс просушки свода, так как способствует удалению влаги. Свод напускают одновременно с обеих сторон, начиная от пят к середине. Отеску пят производят с уклоном, который зависит от формы свода. Нагрузка от свода должна передаваться не только на пяты, расположенные на боковых сторонах варочной камеры, но и на ее заднюю и переднюю стенки.

Дымовую трубу устанавливают непосредственно на самой печи. Для обеспечения нормальной работы варочной камеры высота дымовой трубы от уровня глухого пода должна быть 5...6 м. Трубу выкладывают вертикально, исключая устройство поворотов и горизонтальных участков. Не рекомендуется устраивать борозы (горизонтальные участки) в чердачных помещениях, так как это пожароопасно. Кроме того, наличие борозы отрицательно влияет на тягу в дымовой трубе, что приводит не только к дымлению печи, но и к образованию конденсата на внутренних поверхностях дымовой трубы. Минимальное сечение дымовой трубы 270X270 мм (1X1 кирпич).

Для регулировки силы тяги и отключения дымовой трубы по окончании тонки предусмотрена задвижка, которую устанавливают одновременно с ведением основной кладки. Чтобы обеспечить более плотное закрытие дымовой трубы, устанавливают две задвижки на глиняном растворе. Размер отверстия задвижки 260X260 мм.

Размеры печи, мм: длина 1650, ширина 1270, высота 2310; теплоотдача печи при одной топке в сутки 2436 Вт (2100 ккал/ч), при двух топках 3480 Вт (3000 ккал/ч).



33. Щиток к кухонной плите с регистром:

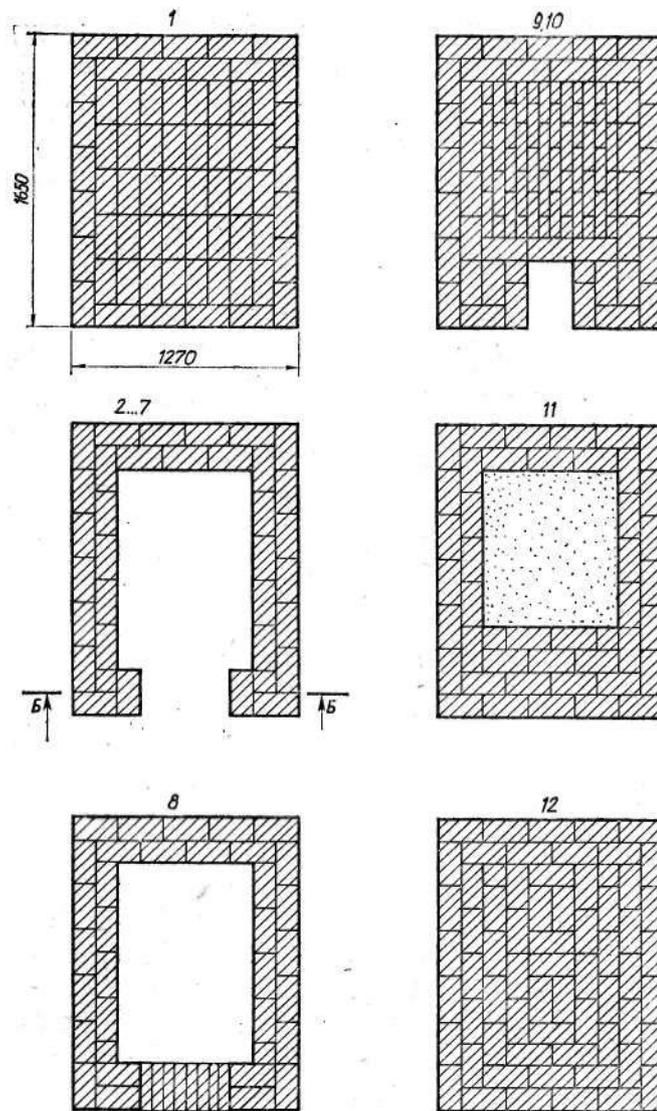
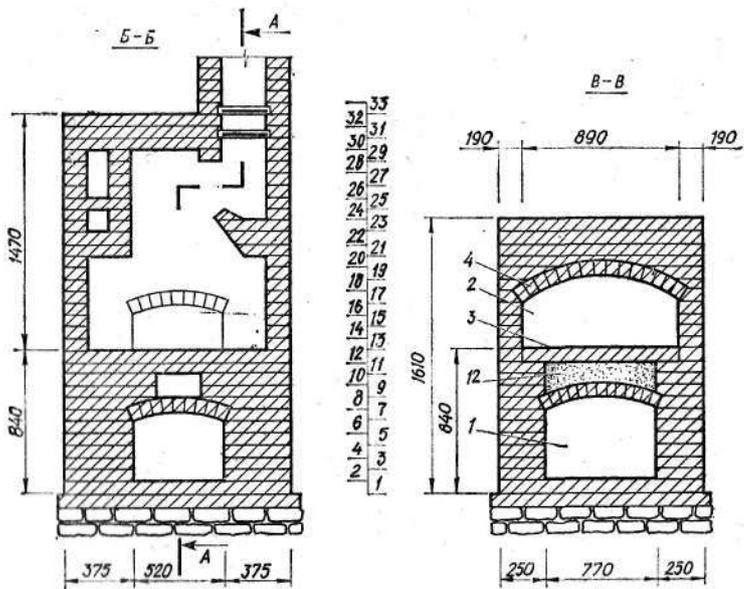
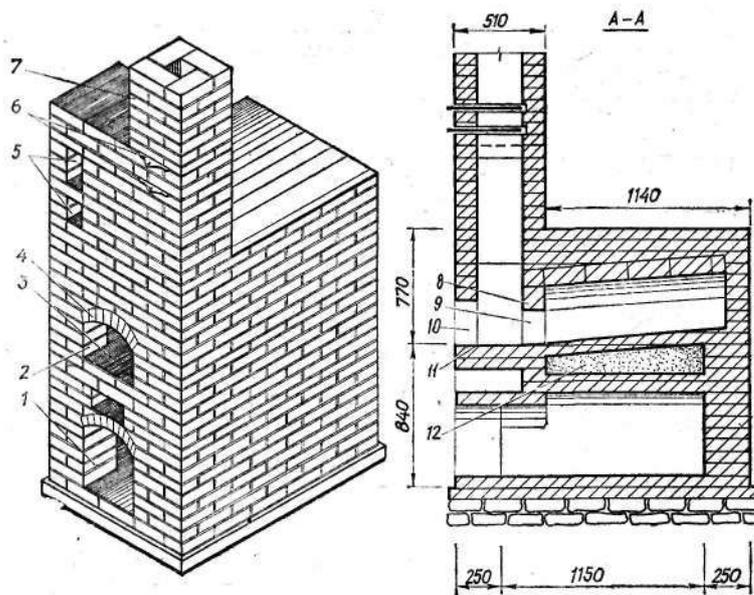
1 — место присоединения щитка к плите; 2 — задвижки, 3 — чистка; 4 — гидро-изоляция

Материалы: обыкновенный глиняный кирпич 1500 шт.; обыкновенная глина 670 кг; песок 600 кг; две дымовые задвижки (260X260 мм).

КАРКАСНЫЕ ПЕЧИ

Каркасные печи относят к отопительным приборам повышенного прогрета, но малой теплоемкости. Этот вид печей характеризуется увеличенной теплоотдачей с единицы активного объема, что позволяет выполнять их компактными и относительно легкими. В зависимости от типа печи их масса составляет 300...950 кг, что дает возможность устанавливать печь непосредственно на пол, без сооружения фундамента. Основным достоинством каркасных печей является простота изготовления. Многие квалифицированные печники выполняют монтаж каркасных печей за 4...5 ч.

Промышленность обычно выпускает пространственную решетчатую систему каркасных печей, состоящую из металлических



34. Русская печь:

1 — подпечек; 2 — варочная камера; 3 — под; 4 — свод; 5 — ниши; 6 — дымовые задвижки; 7 — дымовая труба; 8 — газовый порог; 9 — устье (чело); 10 — окно шестка; 11 — шесток; 12 — засыпка

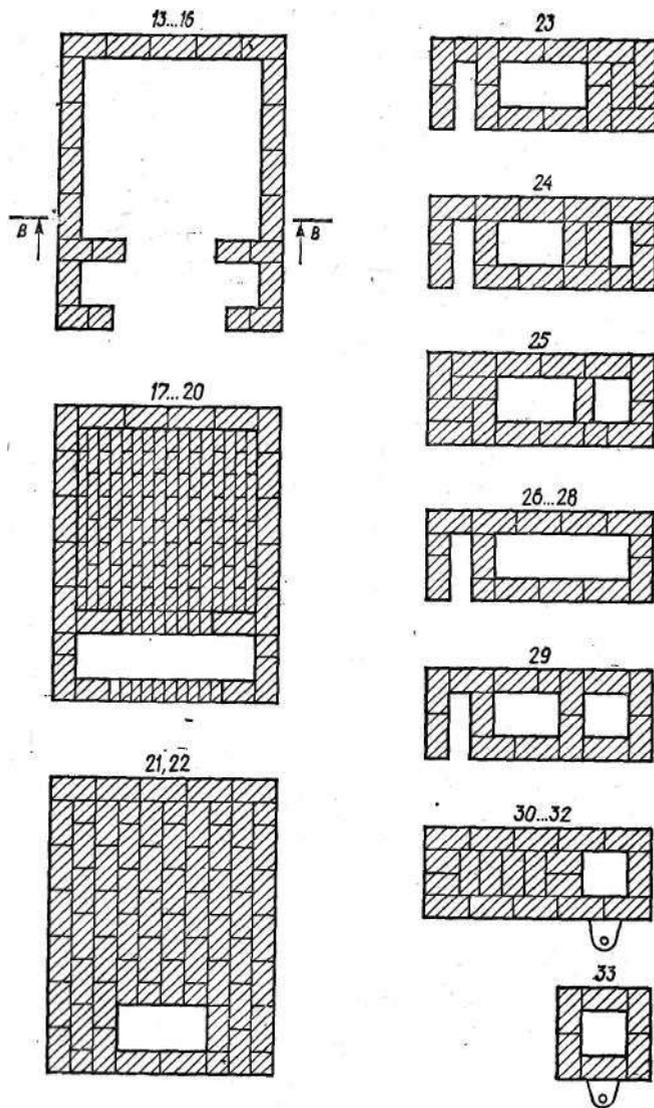
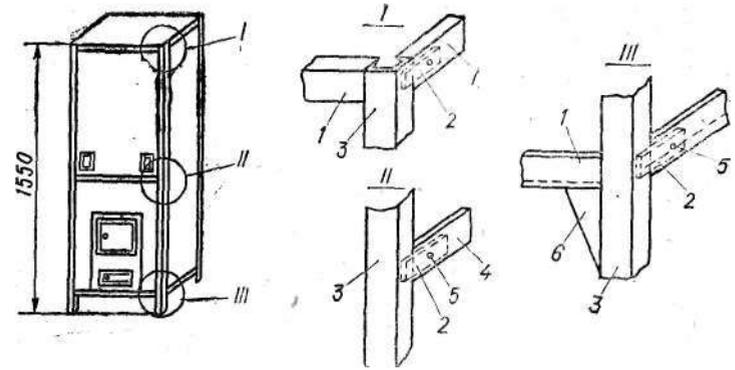


Рис. 34 (продолжение)



35. Каркас быстромонтируемых печей:

1 — уголки; 2 — накладки; 3 — стойки; 4 — полоса; 5 — болт; 6 — косынка

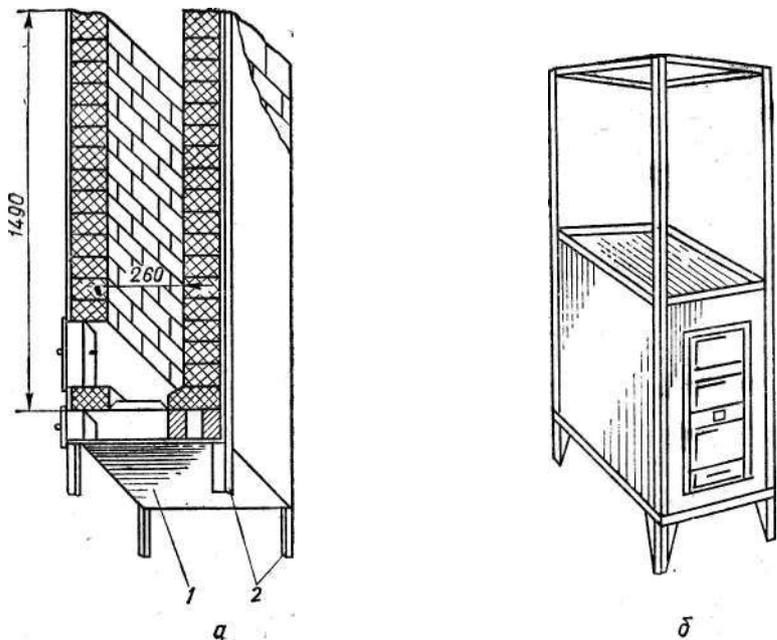
элементов в виде сварных рам полной заводской готовности. В загородных домах и домах дачного типа каркасы быстромонтируемых печей наиболее рационально изготавливать из металлических уголков, скрепляемых один с другим соединительными поясами с помощью болтов (рис. 35).

При облицовке печи мелкогабаритными листами из металла или асбестоцемента наряду с уголками, формирующими верхний и нижний пояс каркаса, используют полосовую сталь, устанавливаемую в местах стыковки облицовочного материала.

Технологический процесс сооружения быстромонтируемых каркасных печей состоит из следующих операций. Сначала собирают и устанавливают на место металлический каркас. При этом необходимо следить за тем, чтобы направляющие стойки находились строго по вертикали. Между направляющими стойками и уголками должен быть угол 90° . Если в начале работы установить стойки строго по вертикали и закрепить к полу достаточно прочно, чтобы не сбить их во время работы, то в дальнейшем не потребуется производить проверку кирпичной кладки по вертикали. Кроме того, если на стойках разметить ряды кирпичной кладки (с учетом толщины швов), то можно отказаться от горизонтальной проверки уровнем, правилом и угольником.

После сборки и установки каркаса на нижнюю обвязку укладывают стальной лист, служащий не только декоративным слоем, но и внутренней поверхностью газоходов нижнего обогрева (рис. 36, а). Затем устанавливают листы нижнего пояса облицовки печи, которые тщательно прижимаются изнутри к каркасу кирпичной кладкой (рис. 36, б). Закончив кладку первого пояса, устанавливают второй ряд облицовочных листов и производят кладку верхнего пояса.

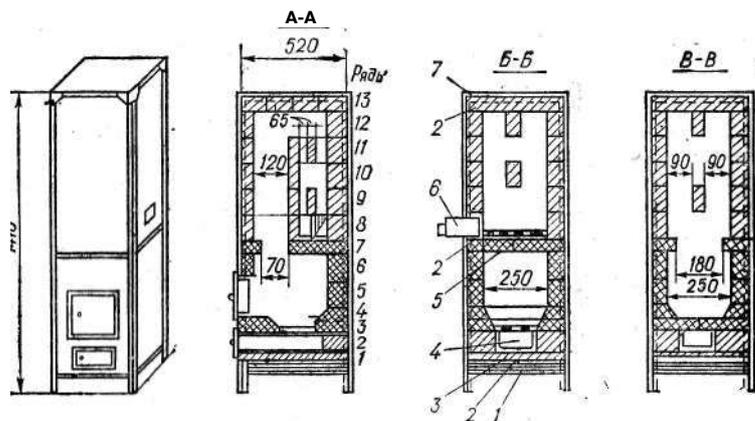
Кирпичную кладку выполняют на глиняном растворе с соблюдением перевязки швов.



36. Облицовка каркасных печей;

а — нижнего пояса; б — вертикальных теплоотдающих поверхностей; 1 — металлический лист; 2 — опоры

Печь ПТК-1500 (рис. 37). Печь удобна в эксплуатации, занимает небольшой объем помещения и отвечает требованиям дачных строений. В надтопочной части печи более тонкие стенки, что позволяет ей быстро прогреваться. Их теплоотдающая поверхность



достаточна для отопления дачных помещений площадью 25 м².

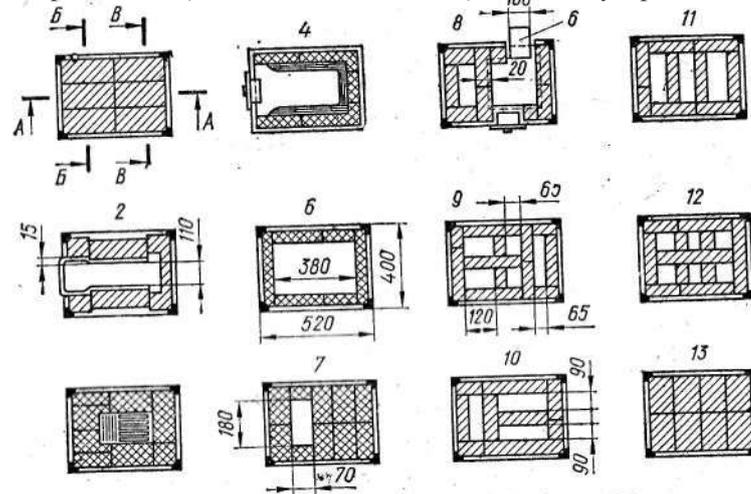
По способу исполнения дымооборотов печь ПТК-1500 относится к канальным однооборотным системам, в которых газы из топливника поднимаются вверх по центральному каналу, затем из верхней зоны по отдельным каналам опускаются до среднего уровня, откуда по коротким металлическим патрубкам отводятся в коренные или стенные дымовые трубы.

Печь состоит из металлического каркаса, в который заключен корпус, облицованный асбестоцементными листами толщиной 5 мм. Подтопочное пространство включает металлический лист, глиняный слой, кирпичную выстилку и зольник.

Перекрытие топливника печи расположено на чугунном листе и покрыто глиняным слоем. Дымовые газы из печи отводятся через металлический дымовой патрубок, который входит в печь на уровне восьмого ряда. Кладку перекрыши печи покрывают глиняным слоем и облицовывают асбестоцементным листом.

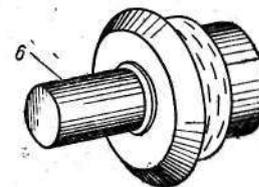
Размеры печи, мм: длина 520, ширина 400, высота 1410; теплоотдача при одноразовой тонке 800 Вт, при двух топках в сутки 1500 Вт, масса 379 кг.

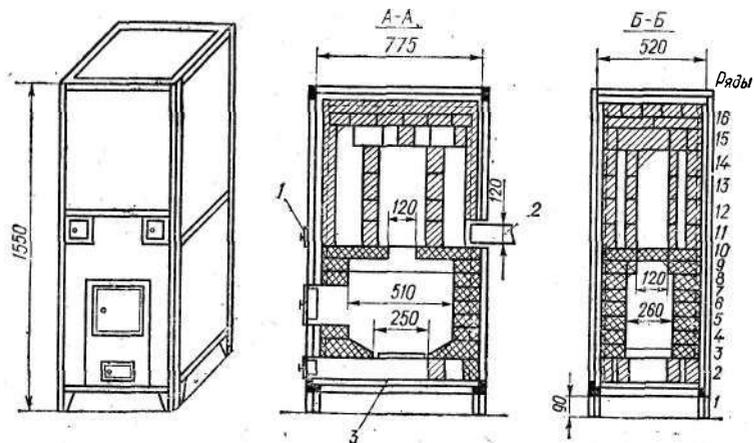
Материалы и приборы: керамический кирпич 88 шт.; огнеупорный кирпич 40 шт.; обыкновенная глина 0,02 м³; огнеупорная гли-



37. Каркасная печь ПТК 1500:

1 — металлический лист; 2 — глиняный слой; 3 — выстилка; 4 — зольник; 5 — чугунный лист; 6 — металлический дымовой патрубок; 7 — асбестовый лист





17 кг; асбестоцементные листы толщиной 5 мм — 3 м²; патрубок с задвижкой 1 шт.

Печь ПТК-3000 (рис. 38). В данной печи можно сжигать любой вид кускового твердого топлива. Печь проста, рациональна, может быть использована в усадьбных домах. Металлический каркас печи выполняют из угловой стали 30x30x4 мм цельносварным или сборным.

Теплоотдача при одной топке 1700 Вт, при двух 3000 Вт, газбаритные размеры печи 520x780x1550 мм. Масса печи 780 кг.

Материалы и приборы: керамический кирпич 170 шт.; огнеупорный кирпич 80 шт.; обыкновенная глина 0,03 м³; огнеупорная глина 35 кг; песок 0,01 м³; колосниковая решетка 1 шт.; точечная дверка 1 шт.; три прочистные дверки (120x120 мм); сталь полосовая (30x4 мм) 3 кг; сталь угловая (30x30x4 мм) 28 кг; кровельная сталь 10 кг; асбестоцементные листы толщиной 5 мм 5 м², металлический патрубок с задвижкой 1 шт.

ПЕЧИ ДЛЯ СЖИГАНИЯ МУСОРА

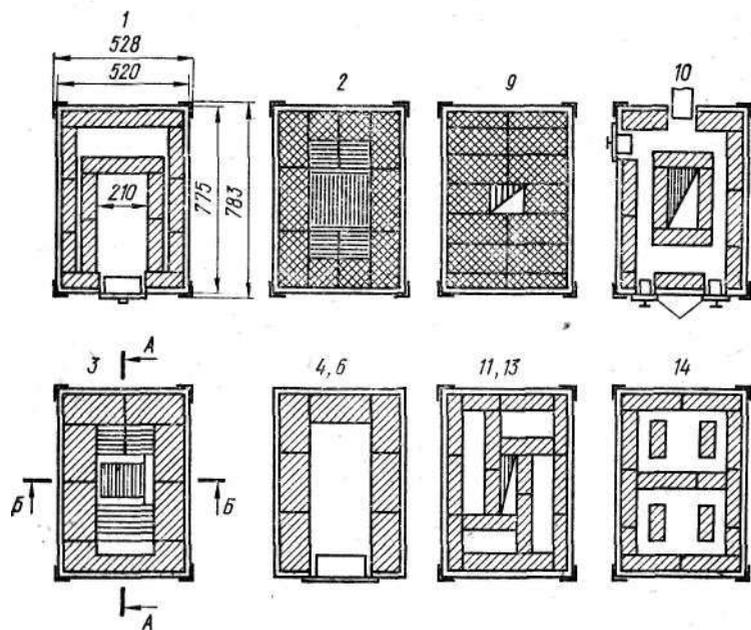
Для сжигания мусора и промышленных отходов сооружают специальные печи, в которых поддерживается высокая температура. Чем выше температура в топливнике, тем меньше мельчайших частиц золы и пегоропавшего топлива попадает в атмосферу.

Обычные отопительные, отопительно-варочные печи, камины, кухонные плиты и другие печные устройства не могут использоваться для сжигания отходов, так как их топки не имеют средств механизации процесса горения (регулирования подачи воздуха, шуровки слоя и др.). Кроме того, сжигание топлива из отходов происходит с повышенными потерями от химического и механического недожога, в результате чего печи сильно дымят.

В Финляндии в сельской местности для сжигания мусора и промышленных отходов используют «печь-бочку». Это наиболее простой тип печен, поэтому рекомендуется тем, кто собирается делать их самостоятельно. Печь можно установить на открытом воздухе в защищенном от ветра деревьями или кустарником месте приусадебного участка. Размеры площадки для строительства должны быть такими, чтобы на ней можно было разместить печь и накапливаемый мусор.

Устраивать печь квадратной или прямоугольной формы не рекомендуется. Круглая форма «печи-бочки» способствует быстрому повышению температуры внутри ее. Печь сооружают из жароупорных бетонов (не ниже 8 класса) или кирпича (рис. 39). Металлические бочки для сжигания мусора непригодны, так как их тонкие стенки довольно быстро прогорают. Кроме того, в металлических «печах-бочках» достигается настолько повышенная теплоотдача стен, что к ним невозможно приблизиться.

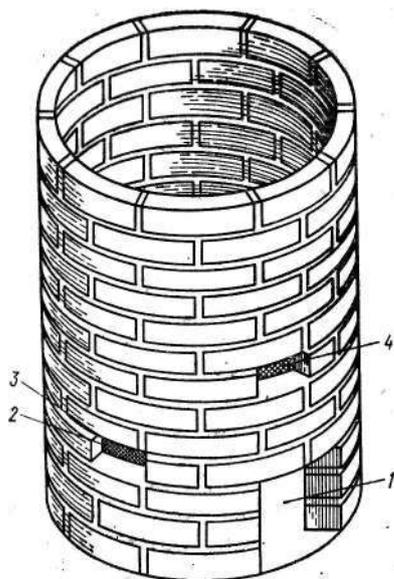
Решетка, видимая через нижнее воздухозаборное окно, представляет собой колосниковую решетку, расположенную между третьим и четвертым рядом кирпича.



38. Каркасная печь ПТК-3000:

1 — чистка; 2 — дымовой металлический патрубок; 3 — стальной лист

на 25 кг; песок 0,01 м³; колосниковая решетка (130x130 мм); топочная дверка (250x205 мм); две прочистные дверки (120x120 мм); листовая сталь толщиной 1 мм 1,5 кг; кровельная сталь 5 кг; сталь полосовая (30x4 мм) 3 кг; сталь угловая (25x25x3 мм)



Мусор и отходы необходимо сжигать в определенной последовательности. Для создания высоких температур «печь-бочку» заполняют безопасными отходами — бумага, картон, куски древесины и т. п., поливают керосином или мазутом и затем поджигают. После сгорания дров в печь загружают пластмассу, ткани и синтетические пленки.

Через 20...30 минут работы «печи-бочки» в ней практически без дыма можно сжигать трудногорящие отходы — резину, громоздкие пластмассовые изделия, куски линолеума и даже битое стекло.

Производительность такой конструкции довольно высокая.

ПЕЧИ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМА ЖИВОТНЫМ

39. Печь для сжигания мусора:
1 — зольник; 2 — нижнее воздухозаборное окно; 3 — колосник; 4 — верхнее воздухозаборное окно

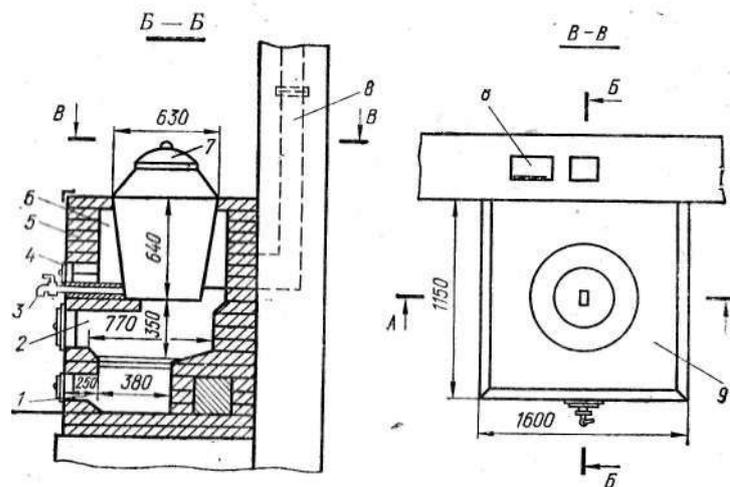
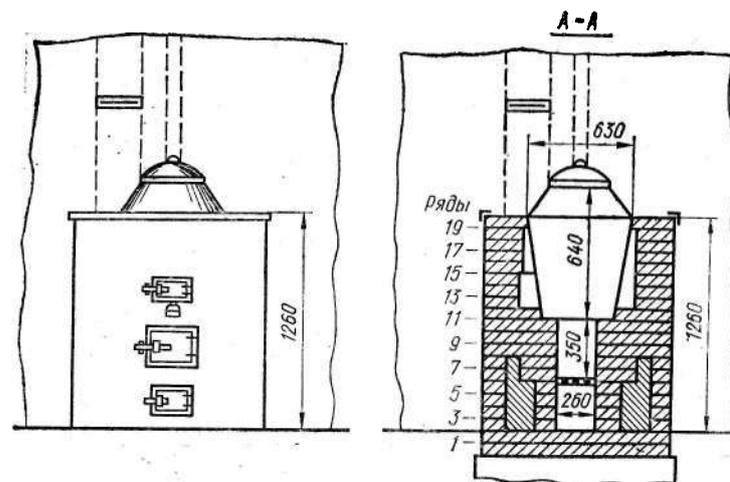
Такие печи представляют собой обычное водогрейное устройство, которое размещают в дворовых хозяйственных постройках усадьбы. В данной печи за одну топку можно приготовить суточный рацион корма и поддерживать температуру в ней на протяжении значительного времени.

В зависимости от вида теплоносителя применяют три типа пищеварных котлов: с огневым, паровым и водяным обогревом. Наиболее универсальным является огневой обогрев, так как в этом случае не требуется постоянного теплоисточника в виде водогрейного или парового котла.

Вместе с тем сокращается время варки и разогрева кормов, а также экономится топливо.

Для приготовления пищи более рационально применять котлы с водяным или паровым обогревом, так как при непосредственном огневом обогреве возможно пригорание пищи к стенкам котла. Кроме того, при непосредственном огневом обогреве котлов, где холодные поверхности котла сильно охлаждают зону горения, образуются продукты неполного сгорания топлива, которые в виде сажи откладываются на поверхности котла.

Принципиальная схема котла для приготовления корма животным показана на рис. 40. Продукты горения из топливника проходят под дном котла, затем поднимаются вверх, проходят через хайло, расположенное в задней части топливника, и посту-



40. Печь для приготовления корма животным:
1 — зольник; 2 — топливник; 3 — водозаборный кран; 4 — чистка; 5 — кирпичная кладка; 6 — канал; 7 — котел-кипятильник; 8 — газоход; 9 — облицовка

пают в кольцевой канал, после чего удаляются в дымовую трубу. В этой конструкции между водогрейным котлом и кладкой предусмотрен сплошной кольцевой зазор, проходя по которому газы омывают всю наружную поверхность котла.

Чтобы придать конструкции эксплуатационную надежность, кладку верхнего ряда обрамляют уголком и покрывают оцинко-

ванной сталью. Для экономии кирпича рекомендуется при кладке массива применять забутовку.

Материалы и приборы: красный кирпич 570 шт.; тугоплавкий или огнеупорный кирпич 50 шт.; глина обыкновенная 0,4 м³; топочная дверка (250X210 мм); поддувальная дверка (200×130 мм); две прочистные дверки (130X140 мм); колосниковая решетка (430x260 мм); котел чугунный — 1 шт.

ПЕЧИ ДЛЯ РУССКОЙ БАНИ И ФИНСКОЙ САУНЫ

В настоящее время для индивидуальных и малых сельских бань промышленность выпускает разнообразные конструкции печей постоянного и периодического действия. Они обладают различными техническими характеристиками. Одни конструкции являются очень древними, возникшими в далеком прошлом, но не потерявшими своей ценности и в наши дни, например дымовая печь-каменка. Другие — возникли сравнительно недавно на основе новых научных открытий и развития техники, например электрокаменки непрерывного действия. Современные конструкции экономичны, удобны в эксплуатации, так как оснащены автоматическими устройствами и контрольно-измерительными приборами. Управление современными электрокаменками полностью выполняется автоматическими устройствами без участия человека.

Некоторые конструкции зарубежных печей-каменок построены по принципу разделного нагрева каменной засыпки и вентиляционного воздуха. Такие каменки позволяют регулировать выработку сухого и влажного пара. Истинные поклонники бани не очень высоко оценивают современные малогабаритные электрокаменки непрерывного действия, которые получили широкое распространение в Финляндии, ФРГ, Швеции, Дании, Канаде и других странах.

По способу нагрева парильной бани можно условно разделить на две группы: с каменкой и без каменки. В парильной русской бани, как правило, устанавливают печь-каменку. В современных саунах используют генераторы, передающие тепло непосредственно в воздух, — электропечи, электрокалориферы и т. п.

При выборе печи следует учитывать, что традиционная финская сауна отличается от русской бани только по температурному режиму парильной. В хорошо натопленной русской бане или финской сауне на каменку плещут воду. Температура и влажность в парильной (сухость пара) в основном зависят от частоты и степени смачивания печи-каменки. В русской бане при температуре 40...45 °С поддерживается влажность 60...80 %, а в финской сауне эти показатели соответственно составляют 90 °С и 20...30 %.

Многие застройщики строят бани (сауны) на дачах, в загородных и сельских домах. И везде, где возводят капитальную русскую баню, строят ее веками проверенным способом. Это двойные деревянные стены с утеплением и вентиляцией между ними,

печь-каменка, в том числе и электрическая, массивные деревянные полки, выполненные из гладко остроганных узких досок, и лестница. В атмосфере настоящей русской бани обязательно присутствует не только запах смол, древесины и березовых веников, но и дыма. Возможно, именно по этой причине любители русской бани остались верны традиционному способу топки бани «по-черному».

Топка бани. Топить русскую баню можно «по-черному» или «по-белому». Существует определенная взаимосвязь между способом топки и качеством пара. Пар дымовой бани специалисты считают самым лучшим как по вкусу, так и по воздействию на организм человека. Именно такой пар в банях вновь получает широкое признание.

При топке бани «по-черному» дым из печи-каменки выходит в помещение, обогревая и дезинфицируя его. Продукты сгорания топлива отводятся через специальные отверстия в стене или потолке парильного помещения. При этом в бане создается приятный аромат, обусловленный выделяющимися при горении дров смолами и канифолью, а также запахами от древесины стен и потолка.

Расход сжигаемых дров небольшой, так как горячий дым быстро и эффективно обогревает парильную.

Топка бани «по-черному» имеет и отрицательные стороны. Ввиду отвода горячих газов непосредственно в деревянное помещение парильной создается опасность возникновения пожара. Поэтому рекомендуется такие бани строить отдельно от других строений. В процессе топки бани «по-черному» также коптится потолок и верхняя часть стен, образуя отложения сажи, которые необходимо периодически удалять. Обычно сажу удаляют путем мытья парильной перед использованием баней.

При обычной топке бани «по-белому» продукты сгорания топлива отводятся в дымовую трубу.

Классификация печей-каменок. Печи-каменки классифицируют по способу нагрева камней, длительности горения топлива, времени прогрева и теплоотдаче, способу отвода дыма, применяемому виду топлива и по другим признакам.

Существует два основных типа печей для русской бани и финской сауны: с открытой и закрытой каменкой. В печах с открытой каменкой камни не закрывают кладкой или металлом. Пар получают, поливая водой раскаленные камни и чугунные чушки, которые обычно укладывают над топкой печи-каменки. В печах с закрытой каменкой камни и чушки укладывают на дно закрытой камеры. Пар поступает в помещение через специально устроенное окно в одной из стен закрытой камеры.

По длительности горения топлива печи-каменки бывают с кратковременной периодической топкой (продолжительность не более 3 ч), длительного (непрерывного) и затяжного горения за счет уменьшения подачи воздуха. Первоначально печи с непрерывным протапливанием использовались только в больших общих банях. Современные малогабаритные печи-каменки с непрерывным

протапливанием широко применяют в Финляндии и странах Западной Европы. В них используют большое количество «паровых» камней, что существенно улучшает технические характеристики данного класса печей. В хорошей малогабаритной печи с непрерывным протапливанием количество камней должно составлять не менее 50 кг.

По способу нагрева каменной засыпки различают конструкции печи: с непосредственным прогревом камней пламенем и дымовыми газами и с передачей теплоты от газов к камням через металлическую стенку.

В первом случае дымовые газы из топливника пропускаются через пустоты между камнями, отдают им тепло и через дымоход или систему дымооборотов отводятся в дымовую трубу. Преимущество данного способа состоит в том, что большая часть тепла дымовых газов отдается «паровым камням». Это позволяет значительно сократить время топки печи, расходуя небольшое количество топлива. Недостатком конструкции является то, что на камнях возможны отложения сажи, которые обычно снижают качество пара. Кроме того, в них нельзя сжигать любой вид топлива. Как правило, их топят только дровами.

Конструкция печи-каменки, в которой каменная засыпка отделена от дымовых газов металлической перегородкой, позволяет сжигать в них любой вид топлива. Ввиду того, что дымовые газы нагревают камни через металлическую плиту, исключается возможность отложения сажи на камнях и загрязнение ею пара. К недостаткам второго способа можно отнести более сложную конструкцию печи и более продолжительный нагрев «паровых» камней. В местности, где дрова не являются дефицитным материалом, лучше использовать второй способ.

В зависимости от времени прогрева и теплоотдачи печи-каменки разделяют на теплоемкие и нетеплоемкие.

В печах-каменках количество тепла, аккумулируемого ее массивом при топке, зависит от массы печи, количества и качества камней, а также температуры их нагрева. Теплоемкие печи способны в течение длительного периода (суток и более) обеспечивать в парильной сравнительно постоянную температуру при одио- или двухразовой топке. При непрерывном сжигании дров в количестве 2,5 кг на 1 м² площади бани температура камней достигает 500...600 °С, что достаточно для нормального нагрева парильной. Количество камней для каменки зависит от объема парильной и составляет ориентировочно 30...45 кг на 1 м³ помещения. В Финляндии выпускают модели каменок повышенной теплоемкости, в которые загружают большое количество камней, их разогревают до температуры 1100 °С. Температура нагрева камней в электрокаменках постоянного действия составляет 350...450 °С.

У нетеплоемких печей температура на наружных поверхностях резко изменяется в течение 3...5 ч. В основном это печи-каменки, изготовленные из листовой стали или отлитые из чугуна. Обычно их выполняют цельнометаллическими и они имеют минимальный объем внутренней кладки.

Дым из печей-каменки в атмосферу в большинстве случаев отводится в насадные дымовые трубы или по дымовым каналам, расположенным в ближайшей внутренней или наружной капитальной кирпичной стене.

При топке бани «по-черному» печь топят без дымовой трубы, а дым выпускают через открытые окна и двери.

По виду сжигаемого топлива различают печи-каменки, работающие на твердом, жидком и газообразном топливе. Современная финская сауна, как правило, обогревается печью с электрическими нагревателями.

Для равномерной подачи воздуха в зону горения топливника печей-каменок, работающих на твердом топливе, оборудуют колосниковыми решетками, а под ними устраивают поддувальные отверстия. Газообразное топливо подают в специальные устройства — газовые горелки и форсунки.

В топливниках для сжигания жидкого топлива первичный и вторичный воздух в зону горения подают через безнапорную горелку и отверстия в стенках топливника.

Все топливники печей-каменок, работающих на твердом, жидком и газообразном топливе, отличаются по конструкции топки и температурному режиму.

Дымовая печь-каменка. Подобные конструкции печей известны человеку с глубокой древности. В первоначальном виде печь-каменка представляла собой просто кучу камней, сложенных в углу парильной.

Принцип работы такой печи основан на использовании накопителей тепла (гранитных или других естественных камней), которые нагреваются за счет пламени и продуктов сгорания топлива.

Существует много различных способов возведения печи-каменки только из определенных видов естественных камней. Самым простым является кладка камней без раствора. Это древний способ, однако применяют его и в настоящее время. Технологический процесс возведения древней печи-каменки основан на следующих требованиях:

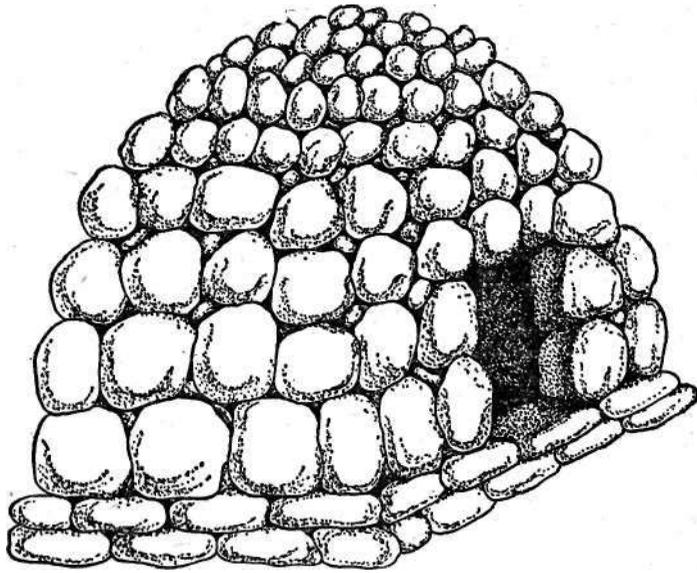
все стенки печи-каменки должны обладать хорошей газопроницаемостью (обеспечивать свободное проникновение разогретых газов и частично пламени через щели между отдельными камнями);

в конструкции не следует использовать металлические детали, так как они способствуют ионизации воды при «подавании пара»;

округлые камни, из которых выкладывают внутренний слой свода, должны обладать достаточной плотностью (языки пламени не должны вырываться наружу через каменную засыпку);

печь-каменку надо располагать с таким расчетом, чтобы она не примыкала к какой-либо стене и находилась от нее минимум на 380 мм, отдавая тем самым тепло всеми своими наружными поверхностями.

Конструкция печки-каменки, приведенная на рис. 41, предназначена для поклонников бани.



41. Древняя печь-каменка

Подбор материалов для каменки. При подборе материалов, необходимых для возведения печи-каменки, следует учитывать их доступность, прочность, огнеупорность, коэффициент теплового расширения, устойчивость к коррозии и другие факторы.

Камни должны иметь малый коэффициент расширения при нагреве, чтобы не возникали перемещения, обусловленные увеличением объема сильно нагретого массива печи. Корпус печи выкладывают камнями, обладающими хорошей огнестойкостью и большой теплопроводностью. Не разрешается применять для кладки камни, которые растрескиваются при нагреве и плескании на них водой. Не следует также использовать камни с канавками, трещинами и порами, поскольку они впитывают в себя дымовые газы и поэтому часто становятся источниками выделения угарного газа.

Для кладки лучше всего применять тяжелый перидотит темного цвета. Однако наиболее качественный пар получают при кладке печи из обычного гранита, несмотря на то, что он крошится под воздействием воды и жара.

Запрещается использовать мрамор, известняк и кремень. При обжиге мрамор и известняк превращаются в известь-кипелку, а под воздействием воды гасятся, образуя известковое тесто. Кремень под влиянием высоких температур трескается и стреляет. Обычно это происходит при плескании на его поверхность воды.

Технология кладки. Перед началом кладки рекомендуется уточнить правильность размещения печи относительно стен и пе-

регоронок. Для этого в соответствии с чертежом раскладывают насухо кирпичи первого ряда.

Древнюю печь-каменку необходимо возводить не на грунте, а на фундаментном слое высотой около 200...250 мм. Фундаменты устраивают из природного бутового камня на цементном растворе, чтобы предотвратить возможность попадания влаги из грунта в конструкцию печи в период, когда баня находится в холодном состоянии.

Вертикальные стенки печи выкладывают из больших булыжников с небольшим наклоном внутрь топливника. Общая высота печи не должна превышать одного метра. При этом высота входного проема топливника должна составлять около 250 мм. Для равномерного прогрева всего массива печи свод выкладывают с небольшим подъемом к задней стенке топливника. Подъем должен быть равномерным, начиная от внутреннего края входного отверстия до задней стенки (на 100...150 мм). Устройство небольшого подъема препятствует также выбросу пламени в помещение бани через открытый проем печи-каменки.

Между боковыми стенками печи предусматривают перекрытие топки. Свод выкладывают с таким расчетом, чтобы между отдельными камнями оставались щели для выхода пламени.

На внутренний свод перекрытия топки укладывают большие валуны, а поверх них — округлые камни, придавая верху печи-каменки выпуклую форму. Для этого лучше всего использовать округлые булыжники размером 100...150 мм.

Булыжники должны иметь не только округлую, но и гладкую поверхность. При таком строении поверхности обеспечивается самый оптимальный нагрев их массы огнем и дымовыми газами. Толщина слоя «паровых камней» может достигать 350...450 мм.

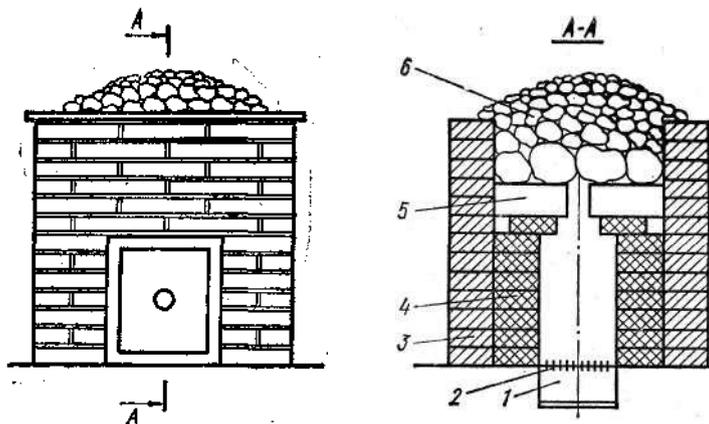
Испытание печи производят в процессе пробных топок, которые ведут в течение нескольких банных дней. Если печь выложена правильно и в стенках отсутствуют закрытые стыки, то пламя будет уносить сажу и оседающую чернь с поверхности камней. При этом камни даже с боковых сторон остаются всегда чистыми и пар качественный (пар не горчит).

При пробных топках необходимо следить также за тем, чтобы языки пламени не поднимались выше «паровых камней». Если это требование не соблюдается, то в щели между большими булыжниками необходимо добавить некоторое количество более мелких камней, предназначенных для получения пара.

Свободно выложенная печь-каменка недолговечна, так как даже самые прочные камни не только разрушаются, но и теряют способность сохранять тепло, если ими пользоваться непрерывно в течение длительного времени.

Максимальный срок работы древней печи-каменки составляет 2...3 года. Затем камни нужно заменять новыми.

Кирпичная дымовая печь-каменка. Бесспорно, сложить дымовую печь-каменку из бутового камня довольно сложно. Проще всего построить печь-каменку из хорошо обожженного глиняного обыкновенного кирпича.



42. Кирпичная дымовая печь-каменка:

1 — зольник; 2 — колосниковая решетка; 3 — кирпичная кладка из обыкновенного глиняного кирпича; 4 — футеровка тугоплавким или огнеупорным кирпичом; 5 — свод; 6 — паровые камни

Перед укладкой глиняный обыкновенный кирпич для лучшего сцепления с глинисто-песчаным раствором замачивают в воде и держат до тех пор, пока не перестанут выделяться пузырьки воздуха.

Огнеупорный шамотный и тугоплавкий кирпич перед укладкой только споласкивают водой от пыли.

При кладке фундамента, топливника и стен печи-каменки необходимо соблюдать общие правила производства печных работ.

Дровяная теплоемкая печь-каменка показана на рис. 42. Печь состоит из топki для дров и открытой камеры.

Дымовые газы, пройдя через щель свода, проникают через толщу камня и каменной засыпки в парильное помещение. Пар получают, поливая водой раскаленные камни, находящиеся в верхней части печи.

Приведенная конструкция печи позволяет увеличивать или уменьшать толщину и высоту стен. Необходимо только учитывать, что минимальная толщина стен топливника для теплоемких печей должна быть 120 мм.

В печах с повышенной теплоотдачей стены топливника выкладывают толщиной 190...250 мм. В данном случае толщина стен топливника составляет 250 мм (1 кирпич).

Конструкции дымовых печей-каменок экономичны, просты в сооружении, нет необходимости выводить дымовую трубу.

Тому, кто не привык к топке бани «по-черному» и переносит ее тяжело, в соответствии с рекомендациями специалистов наилучший нар можно обеспечить при помощи печи-каменки в виде бочки, которая протапливается одноразовой выкладкой дров (рис. 43).

Печь-каменку можно изготовить из обыкновенной бочки или толстой жести. Основанием для такой печки служит хорошо уплотненный грунт или фундамент, выполненный из бетона или кирпича. Чтобы металлическая оболочка печи не перегорала, ее внутренние стенки обкладывают тугоплавким или огнеупорным шамотным кирпичом. Для размещения «паровых камней» бочку перекрывают обрезками железнодорожного рельса с промежутками 50...80 мм. На рельсы насыпают камни, которые укладывают в кучу, располагая самые крупные внизу.

Печь-каменку устраивают с высотой топki 600...800 мм, что позволяет избежать оседания сажи на «паровых камнях». Камни подбирают гранитные, округленные, диаметром 70...150 мм, их укладывают слоем толщиной 300...500 мм.

Горючие газы проходят через пустоты между камнями и уходят в дымовую трубу, но при этом они отдают свое тепло «паровым камням». Пар получают, поливая водой раскаленные камни через специально устроенную дверку.

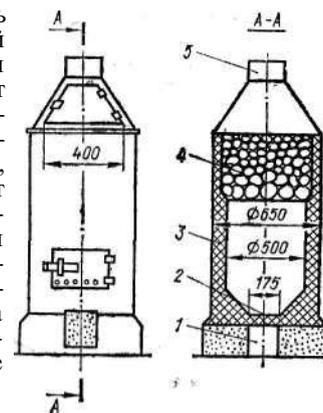
Дровяную печь-каменку можно устанавливать как в парильной, так и в предбаннике. В последнем случае в парильную выходят дверки из закрытой камеры, где находятся камни, на которые льют воду для получения пара.

Недостатком данной конструкции печи-каменки является то, что для ее сооружения необходимо иметь высокое помещение парильной.

В целях экономии топлива помещение парильной должно быть минимальным. Объем парильной и ее высота определяются размерами полок и печи-каменки. Поэтому топку такой печи-каменки рекомендуется производить из всемогательного помещения (раздеальной или предбанника) или из специально отведенного помещения (топочной), расположенного ниже уровня пола помещения парильной.

Твердое топливо для печи-каменки. Печи в домах усадебного и дачного типа отапливаются преимущественно твердым топливом: дровами, торфом, каменным углем. Традиционную русскую баню (сауну) в большинстве случаев нагревают дровяной печью.

Дрова — экологически наиболее чистое топливо. В древесине содержится: %: серы — до 0,02, азота — до 0,12, золы — до 0,5. Качество топлива определяется прежде всего его теплотой сгорания, т. е. количеством теплоты, выделяемой при сгорании 1 кг



43. Печь-каменка в виде бочки:

1 — зольник; 2 — колосниковая решетка; 3 — футеровка тугоплавким или огнеупорным кирпичом; 4 — паровые камни; 5 — патрубок для подключения в дымоход или насадную дымовую трубу

топлива. Теплота сгорания древесины зависит не только от вида древесины, но и от влажности. Лучшее топливо — твердые листовые породы деревьев. Так, при сгорании 1 кг сухих сосновых дров выделяется 4500 ккал/кг. Березовые дрова при сгорании выделяют тепла на 20...25 % больше, чем осиновые, и на 15...18 % больше, чем сосновые. Можно топить и дровами хвойных пород, но, чтобы избежать копоти и дыма, а следовательно, запаха гари в банном жаре, к концу топки в печь подбрасывают несколько осиновых поленьев, пламя которых уничтожит сажу и гарь. Если этого не делать, то «паровые камни» периодически необходимо извлекать из печи-каменки и тщательно очищать от сажи.

Увлажнение топлива отрицательно влияет на процесс горения, так как на испарение влаги должна быть затрачена часть удельной теплоты сгорания топлива. В результате снижается температура в топке печи-каменки, ухудшаются условия сжигания, а сам цикл горения затягивается. Так, при сгорании 1 кг сухих сосновых дров выделяется 18 855 кДж/кг, при влажности дров 30 % — 13 618 кДж/кг, а при влажности 50 % — 8590 кДж/кг.

При валке влажность древесины составляет 50...55 %. Через 1...2 года влажность при ее хранении на открытом воздухе снижается до 25 %, а в теплом помещении — до 15 %.

ОТДЕЛКА ПЕЧЕЙ

Современным конструкциям печей можно придать оригинальный внешний вид, применяя специальные методы отделки наружных поверхностей, — окрашивание, декоративную расшивку швов, облицовывание металлом, изразцами, керамической плиткой или декоративной керамикой, оштукатуривание и т. п.

Окрашивание жаростойкими красками. Преимуществом этого вида отделки являются простота выполнения, достаточная стойкость и экономичность. Технологический процесс окрашивания наружных поверхностей печи имеет свою специфику. Необходимо учитывать, что многие современные красящие вещества, содержащиеся в компонентах синтетических красок, изменяют свой цвет под воздействием высоких температур. Следует также учитывать, что не все краски можно смешивать для получения промежуточных оттенков. В настоящее время в качестве растворителей используют бензин, бензол, спирты, скипидар, ацетон.

При окрашивании печей рекомендуется как можно меньше использовать связующие вещества, содержащие масла, так как в условиях высокой температуры они могут разлагаться или испаряться. Для приготовления краски, предназначенной для окраски наружных поверхностей печи, рекомендуется следующая смесь, частей по массе: лак — 40, скипидар — 30, краска — 30. При этом необходимо учитывать, что все применяемые краски, материалы связки и смеси этих компонентов должны быть жаростойкими. В соответствии с рекомендациями опытных печников для этой цели пригодны следующие краски:

белый цвет — титановая и цинковая белые краски, а также известняк и мел,

красно-желтый — обожженная желтая краска и хромооранжевая краска;

красный — свинцовый сурик и все окислы железа после обжига;

зеленый — окись хрома и зеленое соединение кобальта;

синий — ультрамарин и кобальт;

черный — графит, а также костяной и древесный уголь;

бронзовый — алюминиевая бронза;

Красить можно только сухие поверхности. Если окрасочная смесь плохо покрывает поверхность печи, то окраску выполняют за два или три раза максимально тонкими и ровными слоями. Наносить каждый следующий слой можно только после полного высыхания предыдущего. Краски наносят на поверхность кистями, валиком или краскораспылителем.

Серую полированную асбофанеру красят алюминиевым порошком следующего состава, % по массе: асфальтовый лак № 177 — 70, алюминиевый порошок — 20, бензин — 10.

Асбестоцементные облицовочные листы окрашивают эмалью марок: КО-081, КО-0822, АС-131, ЭП-274, ЭП-140 и т. п. Под эмалевую окраску поверхность отделяют термостойким составом (эпоксидным или кремнийорганическим), выдерживающим длительное воздействие температур 150...200°C. Затем лист сушат в течение 1...2 ч при комнатной температуре и обрабатывают наждачной бумагой.

Операцию нанесения термического слоя повторяют не менее трех раз, а эмалевого покрытия — не менее двух. Последний слой рекомендуется наносить на поверхность, разогретую до температуры 120 °С.

Декоративная расшивка швов. Печное устройство можно украсить путем кладки кирпичей на различную глубину от внешней поверхности прибора, в разнообразных положениях, а также обработкой граней кирпича, выходящих на фасадные стороны. Окантованные кирпичи придают печному устройству особую выразительность и нарядность благодаря фактуре стен. Оформление печи не должно быть чрезмерным. Печное устройство не должно доминировать в помещении и нарушать его гармонию, а только дополнять его.

Простая по форме и скромная по отделке печь может быть сложена из красного неокантованного кирпича без оштукатуривания поверхности. Швы между отдельными кирпичами отделяют цветными растворами. Это очень простой и в то же время эффективный способ декоративной отделки наружных поверхностей.

Общее цветовое решение отделки должно гармонично увязываться с наружной облицовкой стен. Поэтому поверхность, подлежащую оформлению декором, соответствующим образом подготавливают. Перед кладкой кирпичи сортируют, добиваясь однородности их окраски. Кирпич подбирают не только по цветовым

оттенкам обжига, но и по качеству. Он должен иметь форму прямоугольного параллелепипеда, с прямыми ребрами и углами, четкими гранями и ровными лицевыми поверхностями, без трещин и отколов.

Кладку ведут впустошовку, оставляя на лицевой поверхности шов, не заполненный раствором на глубину 10...12 мм. После окончания кладки наружную поверхность печи очищают от пыли и глины, а затем шлифуют. Декоративный глиняный или цементный раствор втирают пальцами в швы.

К цветным цементам, применяемым для приготовления раствора, добавляют асбестовый порошок. Декоративный глиняный раствор, например черного цвета, замешивают на отработанном формовочном песке.

Необходимую четкость и выразительность декоративной кладке придают плотные и непрерывные линии швов. Поэтому все линии на наружных поверхностях печи должны быть строго прямыми и иметь одинаковую ширину. Это достигается в том случае, если расшивку ведут с использованием правила или специальной линейки. При этом вначале оформляют вертикальные швы, а затем горизонтальные.

Оштукатуривание поверхностей печи. Наружные поверхности оштукатуривают после просушивания печи. В зависимости от требуемого качества отделки, имеющихся материалов, назначения и влажности помещения кирпичные печи оштукатуривают глиняным, известково-гипсовым, цементно-глино-песчаным, известково-глино-песчаным и другими растворами. Наиболее широко для кладки и оштукатуривания применяют глиняный раствор (см. гл. 1).

Количество песка, добавляемого в растворившуюся глину, зависит от ее жирности. Если глина жирная, то соотношение глины и песка в глиняном растворе, предназначенном для оштукатуривания печи, должно быть 1 : 3 или 1 : 4. Для придания штукатурке большей прочности в глиняный раствор добавляют асбестовое волокно (0,1...0,2 части по объему) или стекловолокно. Стекловолокно перед добавлением в раствор дробят специальным приспособлением на отрезки длиной 20...25 мм, которые затем погружают в растворосмеситель, где они перемешиваются с глино-песчаной смесью. Раствор для штукатурки считается качественным, если он легко накладывается на поверхность печи и хорошо затирается.

Перед оштукатуриванием наружную поверхность печи тщательно очищают от пыли и глины. Для лучшего сцепления глиняного раствора с кирпичной кладкой рекомендуется расчистить швы на глубину не менее 5 мм. Затем печь протапливают до температуры 50...60 °С.

Печь начинают штукатурить с верхней части. Небольшой участок смачивают водой и при помощи терки накладывают менее, а затем более густой слой раствора. Толщина каждого слоя не должна превышать 5 мм. Слой штукатурки наносят равномерно по всей поверхности, иначе он будет неравномерно высыхать. Через

несколько минут оштукатуренную поверхность круговыми движениями терки затирают до тех пор, пока она не станет гладкой и ровной. Если глиняный раствор успел застыть и плохо затирается, его смачивают водой, обрызгивая поверхность рогожной щеткой. Этот процесс в такой же последовательности повторяют до полного окончания работ.

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

Толщина штукатурки на поверхности печи должна быть в пределах 6...8 мм и лишь для выравнивания отдельных впадин и неровностей допускается ее увеличение до 10 мм.

Для оштукатуривания поверхностей печи применяют следующие растворы, частей по объему;

глина 1, 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.

В составы глиняных растворов с использованием стекловолокна входят, частей по объему:

глина 1, песок 2, известь 1, дробленое стекловолокно 0,2;

глина 1, песок 1,5, стекловолокно 0,25.

Также для оштукатуривания наружных поверхностей печи используют составы гипсоизвестковых растворов, армированных стекловолокном, в которые входят, частей по объему: гипсовое вяжущее — 1, известь — 2, песок — 1, стекловолокно — 0,2.

В процессе эксплуатации печей возможны растрескивание или отслоение штукатурки. Это происходит из-за несоблюдения толщины швов и перевязки рядов кирпичной кладки, а также от перегрева массива печи.

Во избежание таких явлений наружную поверхность печи (особенно в индивидуальном строительстве) перед оштукатуриванием обтягивают мешковиной, смоченной в жидком растворе глины. Мешковина надежно предохраняет штукатурку от растрескивания, которое возможно в результате температурных деформаций свежей кладки.

Мешковину можно заменить тонкой металлической сеткой с сечением ячеек не более 10X10 мм. Сетку крепят к поверхности печи печной проволокой толщиной 2...3 мм, которую заводят в каждый ряд кирпичной кладки при сооружении печи.

Такой способ эффективен при ремонте и перекладке печи в зимнее время, когда необходимо окончить работы в сжатые сроки. При незначительных нарушениях кладки (появление трещин не только на поверхности, но и между рядами кладки) и отслоениях штукатурки не всегда удобно произвести ее перекладку в период отопительного сезона. Поэтому в таких случаях печь не перекладывают, а обтягивают мешковиной. Это позволяет продлить срок службы ее до весеннего и летнего периода.

Иногда при сильных перегревах мешковина выгорает и на поверхности печи появляются отслоения и значительные растрескивания.

вания штукатурки. В таких случаях штукатурку и старую мешковину снимают, а печь обтягивают новой мешковиной и оштукатуривают глиняным раствором.

За 10...20 мин до начала работ мешковину замачивают в жидкой глине. Затем готовят поверхность печи путем нанесения на нее тонкого слоя пластического глиняного теста. Замоченную мешковину расправляют и накладывают на подготовленный участок печи. При этом следят за тем, чтобы между поверхностью печи и мешковиной не образовывались воздушные прослойки. Такой воздух удаляют при помощи тщательного втирания мешковины в стены печи. Если не удастся удалить воздух таким способом, то в местах его скопления выполняют проколы в мешковине.

При выборе мешковины для обтягивания печей обращают внимание на ее толщину и плотность. Ткань мешковины должна быть тонкой и редкой, иначе будет трудно удалить воздушные прослойки между мешковиной и поверхностью печи.

После высыхания штукатурку закрепляют на поверхности побелкой известковым молоком.

Поверхность оштукатуренных печей можно оклеить тонкой льняной тканью — серпянкой. Оклеивать поверхность тканью необходимо только после полного высыхания штукатурки. Технология оклейки печей довольно проста. На поверхность штукатурки предварительно наносят слой малярной шпательки. Для этого используют деревянный шпатель шириной 120...150 мм или маховую кисть. Сразу после шпательования поверхности подготовленные полотнища накладывают с сильным натяжением по стенке печи. Чтобы на ткани не оставалось морщин и вздутий, ее разравнивают движением рук от центра полотнища в направлении краев и сверху вниз. Следующие полотнища наклеивают аналогично первому, следя за тем, чтобы они плотно совмещались на стыках. Выступившую при этом через ткань шпательку удаляют. После полного высыхания поверхность готовят под окраску.

Подготовка поверхности под термостойкую окраску включает такие операции: подмазывание дефектов поверхности, шлифование тонкой наждачной бумагой подмазки и всей наружной поверхности ткани. Окрашивают печь в два приема. Сначала при помощи кисти поверхность покрывают жидкой термостойкой краской. Второй тонкий слой краски наносят пистолетом-распылителем после высыхания первого слоя.

Облицовка поверхности печи керамическими плитками. Отделка наружных поверхностей печи различными керамическими плитками на всевозможных растворах и мастиках, как правило, безрезультатна. Тепловые колебания поверхностей печи приводят к довольно быстрому отскакиванию плиток. И тем не менее существуют способы надежного закрепления керамической плитки на наружных поверхностях печи.

Простейшая технология закрепления плитки при помощи обычных толевых гвоздей состоит из следующих операций. Сначала плитку сортируют, так как керамические плитки могут отличаться

по цвету, рисунку и размеру, иметь дефекты, полученные при обжиге. Плитки с отбитыми кромками и углами могут быть использованы для изготовления половинок, четвертей и вставок. Для облицовки фасада печи отбирают плитки одного размера, используя для этого шаблон. Затем с помощью плитки и линейки размечают будущую облицовку стенок печи, подсчитывают количество плиток в каждом ряду. Если в ряд не укладывается целое количество плиток, то стеклорезом под линейку заготавливают необходимое количество половинок, четвертей и т. п.

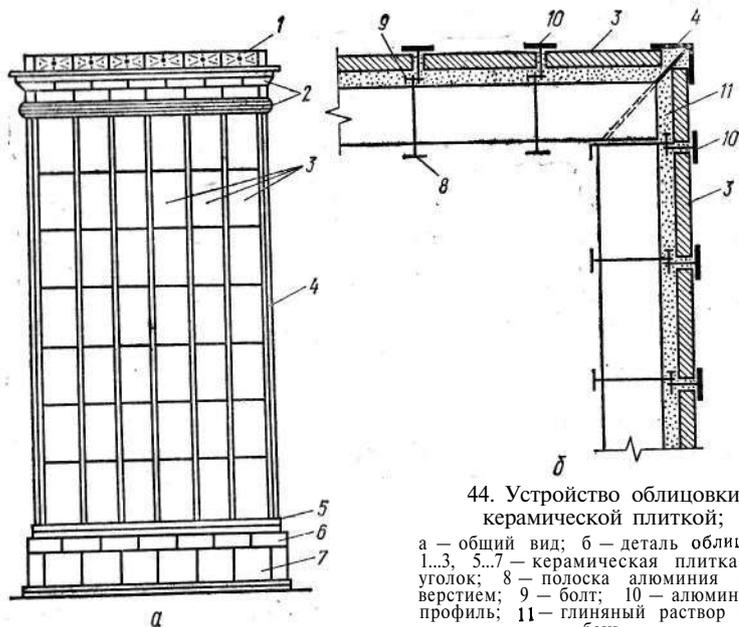
До начала облицовки поверхность провешивают и размечают. Предварительно каждый ряд плитки укладывают насухо, строго придерживаясь разбивки швов и размечая места, где стыкуются углы. В этих местах сверлят отверстия на глубину, соответствующую длине гвоздя. Затем на углах плитки выполняют фаски с таким расчетом, чтобы шляпка гвоздя свободно утонула и находилась заподлицо с поверхностью облицовки. Плитки закрепляют в углах таким образом, чтобы каждая шляпка гвоздя удерживала четыре плитки. Гвозди забивают в отверстия, просверленные в кирпичной кладке и заполненные жидким глиняным раствором. Головку каждого гвоздя шпательюют и окрашивают в тон плитки. Вместо гвоздей можно ввинчивать шурупы.

Если облицовка ведется в помещениях, где еще нет полов, необходимо наметить на стенках печи линию чистого пола (разметку рекомендуется производить водяным уровнем), по ней установить и закрепить рейки которые будут служить опорой первого ряда плиток.

Проверку вертикальности облицовываемых поверхностей и границей, а также горизонтальности подготовленных поверхностей производят отвесом и водяным уровнем. В процессе облицовки поверхность периодически проверяют рейкой или правилом, следя за тем, чтобы не было зазоров между рейкой и плоскостью стены.

Способ закрепления керамической плитки с помощью таврового алюминиевого профиля показан на рис. 44. Одновременно с кладкой основного массива в вертикальные швы закладывают полосы алюминия с отверстием, имеющим внутреннюю резьбу под болт. По окончании кладки к полоске привинчивают уголки и тавровый алюминиевый профиль. Плитку кладут горизонтальными рядами между металлоконструкциями. Иногда необходимо уложить половинки или четверти плиток. Для этого на плитке отмечают необходимый размер, затем стеклорезом под линейку надрезают глазурированный слой и плитку переламывают о край стола, ребро деревянной доски или рейки, предварительно постукав вдоль линии надреза (с обратной стороны плитки) ручкой стеклореза, плиточным молотком и т. п. Кромки плитки шлифуют и выравнивают на наждачном круге вручную.

Для облицовывания поверхности применяют пластичный глиняный раствор и щебень. При отделке цоколя и карниза можно использовать цементный раствор, так как эти части печи не подвержены воздействию высоких температур.



44. Устройство облицовки керамической плиткой;

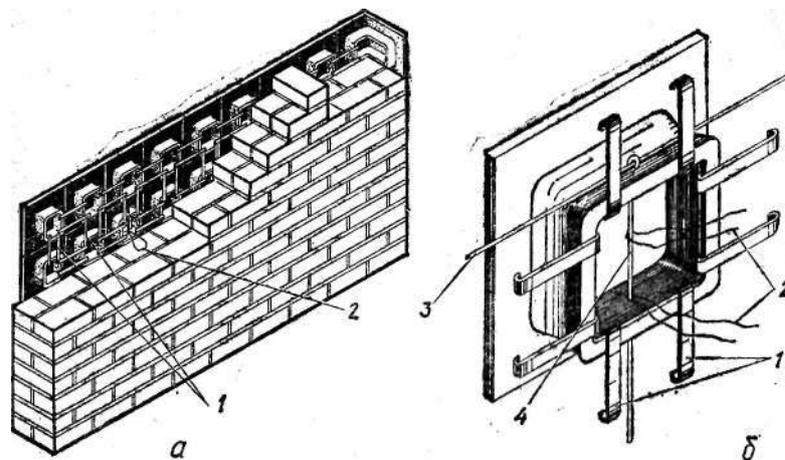
а — общий вид; б — деталь облицовки; 1...3, 5...7 — керамическая плитка; 4 — уголок; 8 — полоска алюминия с отверстием; 9 — болт; 10 — алюминиевый профиль; 11 — глиняный раствор и щебень

Облицовочные работы выполняют такими инструментами — кельма, молоток, стеклорез, зубило, кусачки, наждачный круг, отвес и уровень.

Облицовывание печей изразцами. Для соблюдения санитарно-гигиенических требований и улучшения интерьера помещений поверхность комнатных печей облицовывают печными изразцами или глазурованными плитками.

Облицовывание печей начинают с подбора и сортировки изразцов. Изразцы подбирают по оттенкам цвета глазури, а также по высоте и ширине. Перед установкой каждый изразец примеряют к соседнему с ним в ряду, подрубая и притесывая его по высоте и ширине. Неровные кромки изразцов после подгонки шлифуют на точильном камне. Каждый горизонтальный ряд облицовки начинают с установки угловых изразцов, после чего подбирают и подгоняют насухо все изразцы ряда. Особенно тщательно устанавливают первый (нижний) ряд, от которого ведут облицовывание всей поверхности. Точность установки изразцов проверяют при помощи отвеса и правила с уровнем. Они должны быть выставлены строго по горизонтали и вертикали.

Каждый горизонтальный ряд облицовки устанавливают одновременно с кладкой основного массива. Предварительно каждый изразец смачивают, погружая его в ведро с водой. Сначала тщательно выставляют два угловых изразца, подкладывая под их румпы густой глиняный раствор. Затем насухо устанавливают



45. Облицовывание печи изразцами;

а — крепление изразцов один с другим и к кирпичной кладке; б — деталь крепления; 1 — клеммеры; 2 — петля из печной проволоки; 3 — проволоочная перевязка; 4 — вертикальный стальной штырь

Промежуточные изразцы. При этом следят, чтобы вертикальные швы, образованные боковыми кромками изразцов, плотно примыкали друг к другу без заполнения их раствором. Если ряд подобран правильно, установленные насухо изразцы снимают, а затем поочередно ставят их на растворе.

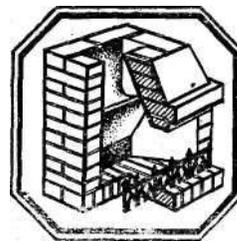
Первыми устанавливают изразцы, примыкающие к угловым. Чтобы надежно укрепить изразец на месте, промежутки между вертикальными гранями румп тщательно заполняют кирпичным щебнем на глиняном растворе. Таким образом, между изразцами образуется валик глиняного раствора, который будет удерживать их на месте.

В дальнейшем крепление изразцов между собой и с кирпичной кладкой производят стальными штырями, печной проволокой и клеммерами (рис. 45). Через отверстия, расположенные на горизонтальных полках румпы, пропускают вертикальные штыри из стальной проволоки диаметром 4...5 мм. Длина штырей должна быть на 20...30 мм больше высоты тыльной части изразца (румпы). Выступающие концы штырей загибают и стягивают перевязкой, скрученной из трех печных проволок. Проволочную перевязку закручивают гвоздем, пропущенным между рядами проволоки. Это обеспечивает более плотное сжатие изразцов один с другим. Затем на верхний и нижний концы стального штыря, расположенного внутри румпы, надевают петли из печной проволоки, предварительно убедившись в том, что концы проволоки находятся против шва кирпичной кладки. Концы петель зажимают между рядами кладки и тщательно загибают.

/ Между собой изразцы крепят кляммерами, изготовленными из пружинного железа. Крепление кляммерами выполняют не только в горизонтальных, но и в вертикальных рядах. Румпы плотно заполняют кирпичным щебнем на тощем глиняном растворе. Слой глины между щебнем должен быть тонким, чтобы при усыхании раствора не образовались нетеплопроводные воздушные прослойки.

При обработке наплывов на краях изразцов возможны случаи нарушения глазури. Поэтому в процессе кладки изразцов типа «рустик» с овальной формой кромки необходимо пользоваться следующими рекомендациями: изразцы без каких-либо повреждений следует устанавливать в ряды, находящиеся на уровне зрения человека среднего роста; изразцы, расположенные в рядах ниже уровня зрения, — укладывать поврежденными кромками вниз, а выше — поврежденными кромками вверх.

При тщательной подгонке изразцов вертикальные швы на облицованной поверхности печи должны быть еле заметными. С учетом возможной осадки печи толщина горизонтальных швов должна быть 2...3 мм. Швы между изразцами после просушивания расширяют мелом, разведенным в воде с яичным белком, или алебастровым раствором. Облицованную поверхность печи после просушивания и расшивки протирают тряпкой с сухим мелом или алебастром.



4. КАМИНЫ

Камин — один из самых древних видов отопительных устройств. В своем первоначальном виде камин в помещении представлял собой обыкновенный открытый очаг, сложенный в углу или посреди жилища. Отвод продуктов сгорания производился через открытые двери и отверстия в кровле. При этом дым расстилался по всему объему жилища, обогревая и дезинфицируя его. Позднее стали сооружать над очагом специальные дымоборники, которые позволили улучшить микроклимат и гигиеническую обстановку жилища. Впоследствии, чтобы повысить эффективность удаления дыма, стали применять различные системы с отводом продуктов сгорания от очага через дымовые каналы в атмосферу. Таким образом был сконструирован современный камин. В настоящее время широкое распространение получили следующие конструкции каминов: английский, старогерманский, старофранцузский, эстонский, камин-калориферы, камин-печи и т. п.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ КАМИНА

При топке камина теплота в помещение передается излучением от горящего топлива и разогретых стенок топливника. Наружная поверхность камина почти не нагревается.

Для горения 1 кг дров в открытом очаге

требуется 6...9 м³ воздуха. Во время топки камина количество необходимого воздуха значительно превышает объем продуктов сгорания. Это объясняется тем, что в каминах отсутствуют топочные дверки. Поэтому для предотвращения попадания дыма из камина в помещение необходимо создать определенной силы поток воздуха, направленный из комнаты в топливник и далее через дымовую трубу в атмосферу. Такой поток воздуха будет выполнять функции топочных дверок при условии, что скорость его составит не менее 0,25 м/с. Теоретически при сжигании в камине размером 1000X500 мм 5 кг дров в течение 1 ч необходимо обеспечить подачу воздуха не менее $V = 1 \times 0,5 \times 0,25 \times 3600 \text{ м}^3 = 450 \text{ м}^3$. Обычно для нормального горения 5 кг дров в открытом очаге требуется всего 30...40 м³ воздуха. Таким образом, в открытый проем камина проникает в 10...30 раз больше воздуха, чем требуется теоретически. Это происходит потому, что основная часть воздуха используется для предотвращения возможности попадания дыма в помещение. Поэтому площадь сечения дымохода, предназначенного для отвода продуктов сгорания топлива из камина в атмосферу, должна быть достаточно большой.

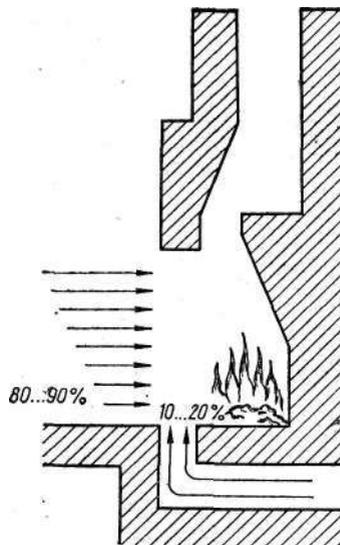
Тепловой коэффициент полезного действия камина. Полный тепловой коэффициент полезного действия камина может принимать не только положительные, но и отрицательные значения. Низкий КПД простейших каминов объясняется тем, что значительная часть энергии расходуется на обогрев дополнительного воздуха, который в десятки раз превышает теоретические потребности. Этот воздух воспринимает довольно значительную часть теплоты продуктов сгорания топлива и уносит ее в атмосферу.

В печах с топочными дверцами наличие колосников с отверстиями положительно влияет на повышение КПД. В каминах применение колосников или колосниковой решетки только способствует более полному и равномерному сгоранию топлива, так как количество воздуха, поступающего через отверстия в колосниках, составляет 2...7 % общей потребности. Применение колосниковой решетки в каминах только сокращает время их работы и тем самым незначительно уменьшает количество воздуха, идущего в атмосферу.

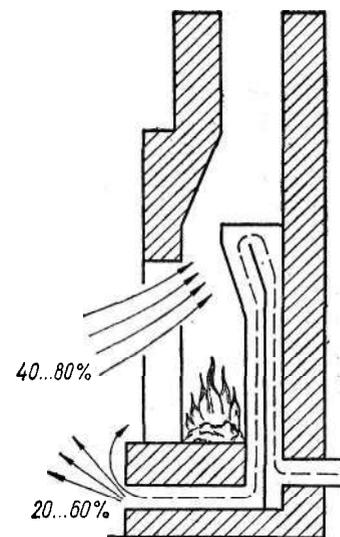
Уменьшение площади сечения дымовой трубы перекрытием дымовой задвижки или заслонки не будет также способствовать увеличению КПД камина. В этом случае уменьшится не только объем дымовых газов, выходящих через дымовую трубу в атмосферу, но также и количество воздуха, который необходим для предотвращения попадания дыма из камина в помещение.

Для повышения теплопроизводительности камина и его КПД используют подачу наружного воздуха непосредственно в топливник камина по специальным каналам. Это резко снижает сверхнормативный приток холодного воздуха в помещение через окна и щели в дверях и соответственно способствует увеличению температуры воздуха в помещении.

Рассмотрим устройство камина на схеме, показанной на рис. 46. Недостатком такой конструкции подачи воздуха в топку



46. Схема подачи воздуха из специального канала в топку камина



47. Схема предварительного подогрева наружного воздуха из специального канала

камина является то, что лишь 10...20 % всего объема воздуха, который необходим для нормальной работы камина, попадает из специального канала. Остальная часть воздуха поступает непосредственно из помещения. Более рациональным является решение, показанное на рис. 47. Однако и такой камин нельзя считать экономичным по расходу энергии.

В камин из помещения затягиваются довольно большие объемы воздуха, которые необходимо восполнить притоком атмосферного воздуха. При плотно закрытых дверях и окнах атмосферный воздух проникает (подсасывается) через естественные неплотности в наружных стенах. Иногда это становится причиной возникновения сильных сквозняков. Для ликвидации сквозняков и увеличения полного теплового КПД камина рекомендуется применять кон-



48. Схема подачи наружного воздуха непосредственно под колосниковую решетку

струкции с подачей наружного воздуха для горения по специальному каналу, проложенному под полом помещения (рис. 48). Воздух поступает в топку через отверстия в днище камина или в боковых стенах топочного пространства. Такая подача воздуха в топку не только сокращает воздухообмен в помещении и исключает сквозняки, но и позволяет превратить камин в некое отопительное устройство.

Обычно тепловой коэффициент полезного действия камина не превышает 10...15 %, так как основная часть теплоты уходит в дымовую трубу.

В каминах, где отсутствуют дополнительные устройства для подачи наружного воздуха в топливник, используется 15...18 % теплоты сожженного топлива, передающегося путем излучения, а у каминов с дополнительным воздушным подогревом использование теплоты достигает 36 %, причем примерно $\frac{1}{3}$ этого количества передается за счет конвекции.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КАМИНА

Рассмотрим конструктивные элементы каминов и их функциональное назначение на примере одного из самых распространенных каминов — английского (рис. 49).

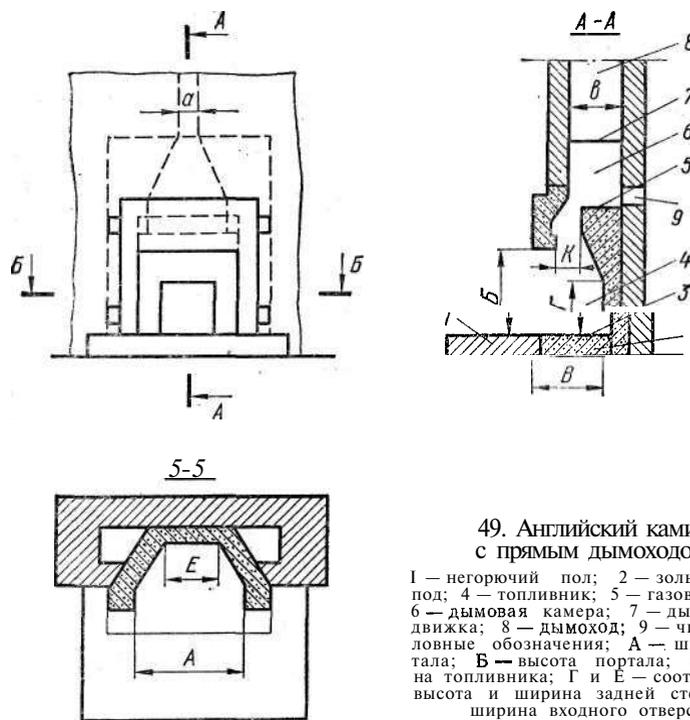
При кладке каминов на горячем основании минимальное расстояние от уровня пола помещения до дна зольника или глухого пода топливника должно быть не менее 140 мм. Поэтому перед порталом и по его бокам устраивают пол из огнеупорного материала. Обычно горячий пол защищают одним рядом кирпича, положенного на ребро.

Под камина и портал должны находиться выше уровня пола. Это позволяет уменьшить влияние воздушных потоков в помещении на процесс горения топлива.

Зольник служит для сбора золы и остатков несгоревшего топлива. В него обычно устанавливают противень из оцинкованного железа или коробку для сбора золы и углей.

Под представляет собой ту часть топки камина, на которой размещают горящее твердое топливо. В зависимости от конструкционного материала под может быть кирпичным, керамическим, чугунным, стальным, песчаным и т. д. В зависимости от конструкции он может быть сплошным (глухой под) или с отверстиями (колосники или колосниковая решетка). Как правило, под камина располагается горизонтально.

Топливник представляет собой конструкцию, закрытую с трех сторон и предназначенную для сжигания топлива с целью высвобождения его теплосодержания. Для обеспечения высокой степени излучения топливник камина имеет в сечении форму трапеции, и поэтому нагретые две боковые и одна задняя стенки его излучают теплоту в сторону помещения. Обычно заднюю стенку топливника выполняют наклонной, что повышает эффективность



49. Английский камин с прямым дымоходом:

1 — негорючий пол; 2 — зольник; 3 — под; 4 — топливник; 5 — газовый порог; 6 — дымовая камера; 7 — дымовая задвижка; 8 — дымоход; 9 — чистка. Условные обозначения: А — ширина портала; Б — высота портала; В — глубина топливника; Г и Е — соответственно высота и ширина задней стенки; К — ширина входного отверстия

лучеиспускания. В старогерманских каминах эффект излучения усиливается за счет того, что не только задняя, но и боковые стенки топливника кладут с наклоном. С целью повышения теплоотдачи камина его заднюю стенку облицовывают чугунной плитой, листами из бронзы или нержавеющей стали. Портал топливника (открытое входное отверстие) в большинстве случаев выполняют в виде квадрата, прямоугольника, полукруга.

Газовый порог (дымовой зуб, дымовой карниз) представляет собой плоский или лоткообразный выступ у дымосборника (рис. 50). Форма и основные размеры газового порога зависят от конструкции топливника и дымовых каналов. Во всех случаях ширина газового порога должна быть не менее ширины дымовой трубы.

Газовый порог играет важную роль в конструкции камина и имеет двойное назначение. Он помогает избежать перепада воздушных потоков, сопутствующих дымлению камина и выносу сажи в помещение, а также на нем собирается конденсат, выпадающий из отходящих газов во время растопки. При отсутствии газового порога конденсат попадал бы непосредственно в топливник камина.

Дымовая камера, расположенная между тонкой и дымовой тру-

камины со стенками толщиной 0,25 кирпича не разрешается. Кроме того, установка таких труб трудоемка и требует значительного расхода строительных материалов. Поэтому высокие насадные трубы рекомендуется устраивать из напорных асбестоцементных или керамических труб, которые имеют незначительную массу по сравнению с кирпичными, более просты в сооружении и надежны в эксплуатации.

Устраивать стенные дымовые трубы для отвода дыма можно лишь в том случае, если толщина внутренних капитальных кирпичных стен здания будет не менее 380 мм (1,5 кирпича).

Возводить коренные дымовые трубы в виде отдельного стояка не рекомендуется. Такие конструкции довольно громоздки, требуют устройства отдельного фундамента и занимают значительную часть полезной площади.

Камин рекомендуется устанавливать с таким расчетом, чтобы дымовая труба была прямая и выходила в конек крыши. При высокой и строго вертикальной дымовой трубе обеспечивается наибольшая сила тяги. Высота дымовой трубы должна быть не менее 5 м, считая от уровня колосниковой решетки или глухого пода до устья трубы.

В многоэтажных домах для отвода продуктов сгорания из камин можно использовать стенные дымовые трубы только в том случае, если их сечение не менее 140X270 мм. В большинстве случаев сечение дымовых каналов в многоэтажных домах составляет 130X130 мм. Согласно рекомендациям отечественных и зарубежных специалистов поперечное сечение дымовой трубы должно составлять от $\frac{1}{13}$ до $\frac{1}{15}$ размера топочного отверстия в свету.

Устройство в чердачных помещениях горизонтальных участков дымовых труб (боровов) категорически запрещается. Кроме того, использование перекидных рукавов, боровов и различного вида уводов вызывает значительное сопротивление свободному движению дымовых газов, т. е. ослабляет тягу, замедляет процесс горения, способствует выпаданию конденсата на внутренних стенках дымовой трубы. Это приводит к появлению угарного газа в помещении и дымлению камин.

Во избежание дымления камин и отравления продуктами сгорания топлива не допускается подключение его в необособленные и неплотные дымовые каналы, расположенные на одном или разных этажах здания.

В настоящее время для многих застройщиков заманчива идея объединить камин с печью, так как печь более эффективна как отопительное устройство, а камин является украшением интерьера помещения. Конструктивное решение подобного замысла не представляет сложности. Печь и камин сооружают в едином массиве или раздельно, а отвод продуктов сгорания топлива производят в одну общую дымовую трубу. В целях экономии затрат на строительные материалы сечение дымовой трубы выбирают соответственно большему сечению патрубка одного из приборов. Такой способ отвода дымовых газов возможен только в случае, если печь и камин топят в разное время. При этом подсос воздуха

в дымоход из неработающего прибора исключается плотным закрытием дымовой задвижки или поворотной дымовой заслонки. Однако, несмотря на очевидные выгоды такого решения, в период эксплуатации печи можно столкнуться с серьезными проблемами. Уяснить их причину можно, сравнив поперечное сечение и высоту дымохода, которые необходимы для оптимальной работы каждого прибора независимо один от другого. Как уже указывалось, что даже при одинаковых размерах топки для создания нормальной тяги высота и поперечное сечение дымохода камин должны быть соответственно больше, чем у печи. Следовательно, в большинстве случаев при использовании общего дымохода (дымовой трубы), печь будет подключаться в дымовую трубу значительно большего сечения и высоты, чем это необходимо для ее нормальной работы. Обычно подключение печей в дымовые трубы диаметром и высотой, значительно превышающими нормативные, приводит к ослаблению тяги и образованию конденсата на внутренних поверхностях газоходов. Кроме того, подключение печей в дымовые трубы больших сечений ведет к дополнительному перерасходу топлива, так как теплота дымовых газов будет в основном расходоваться на прогрев сверхнормативной поверхности теплопоглощения. Поэтому отвод продуктов сгорания топлива из двух печных устройств (двух печей, печи и камин и т. п.), работающих на твердом топливе, в одну общую дымовую трубу необходимо производить лишь в том случае, если сечение дымовой трубы соответствует сечению патрубка каждого из приборов.

РАСПОЛОЖЕНИЕ КАМИНОВ

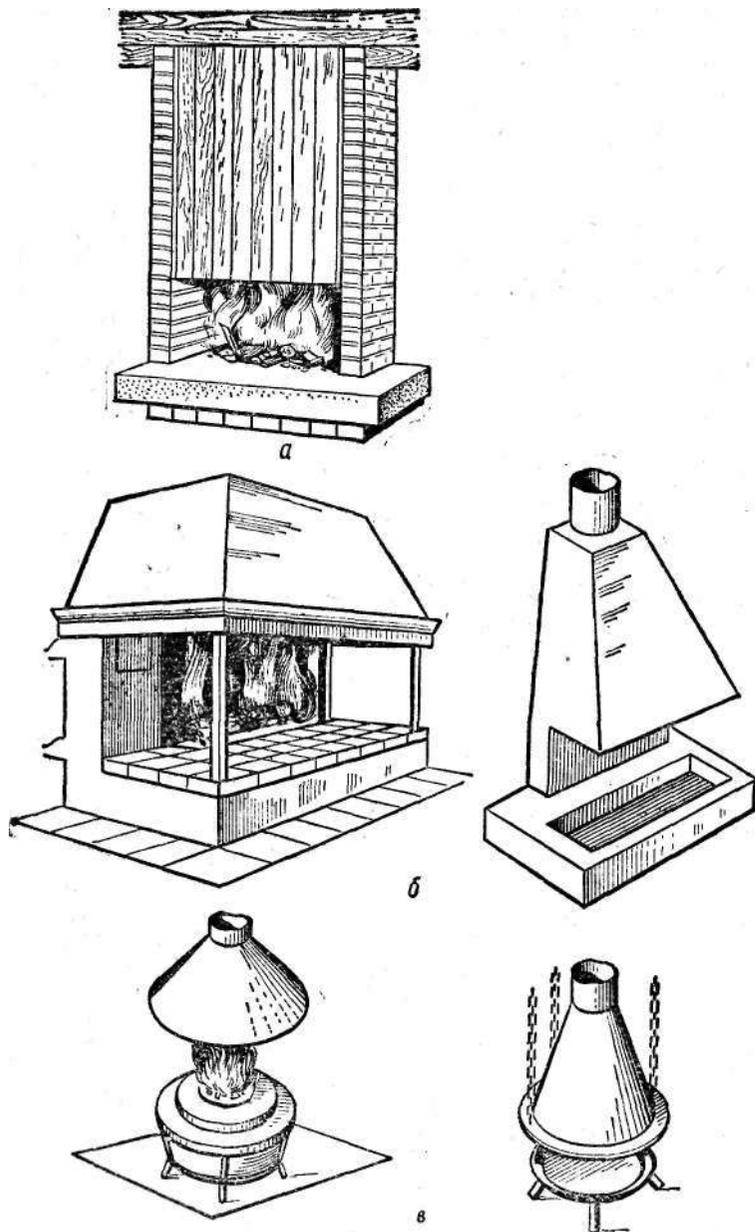
Топливники камин (рис. 52) бывают заглубленные (закрытые), полуоткрытые и открытые (камины кругового действия).

Камины с заглубленными топливниками обычно располагают в капитальных стенах зданий или углу помещения. При этом задняя стенка камин должна находиться в плоскости стены, тогда его выступ в помещение будет зависеть от глубины топливника. Такие конструкции наиболее соответствуют небольшим площадям современных помещений. Закрытые камин обладают высокой степенью излучения благодаря развернутым боковым стенкам и наклонной задней плоскости.

В кирпичную стену здания камин встраивают лишь в том случае, если толщина стены составляет не менее 500 мм (2 кирпича).

Камин с полуоткрытым топливником в большинстве случаев пристраивают к стенам здания. Это позволяет применять различные решения устройства дымоходов, которые могут прокладываться как внутри капитальных стен, так и пристраиваться к стенам и перегородкам. По теплотехническим показателям такие камин уступают каминам с закрытыми топливниками, так как они пропускают большое количество избыточного воздуха из помещения в дымовую трубу.

Открытые камин сооружают подвесными или на легких оно-



52. Конструкции топливника камина:
а — заглубленный; б — полукрытый; в — открытый

рах. Их устанавливают в просторных помещениях или дворах домов дачного типа. Такие конструкции весьма эффективны и в своем функциональном назначении, так как излучение от них распространяется по всему периметру. Открытые камины просты в изготовлении и могут быть оригинально решены в декоративном отношении. Однако как отопительный прибор такой камин неэффективен, а для отвода дыма он требует устройства металлического зонта (дымовой камеры), далеко отстоящего от стен помещения.

Размещать камин целесообразно в больших комнатах, расположенных в центральной части здания. Для увеличения КПД камин лучше устанавливать возле внутренних стен или перегородок дома в стороне от основных направлений движения в помещении.

При выборе места расположения камина учитывают направление воздушных потоков в здании. В каминах, установленных на сквозняке, появляется обратная тяга в дымовой трубе, вследствие чего камин начинает дымить.

Камины располагают в продольных и поперечных внутренних стенах здания, в углу помещения (угловые камины), отдельно стоящими, пристроенными к кирпичным стенам и т. д. (рис. 53). Размещение камина в продольных или поперечных внутренних стенах позволяет использовать многовариантные способы его установки в наиболее удобных частях здания.

Для небольших помещений городских квартир, дачных и садовых домиков рекомендуется установка закрытого или углового камина, у которого две стороны, имеющие незначительную теплотехническую проницаемость, плотно примыкают к стенам или перегородкам здания. Положительные особенности этого типа каминов — простота конструкции, минимальная потеря полезной площади и объема помещения, возможность применения различных решений устройства

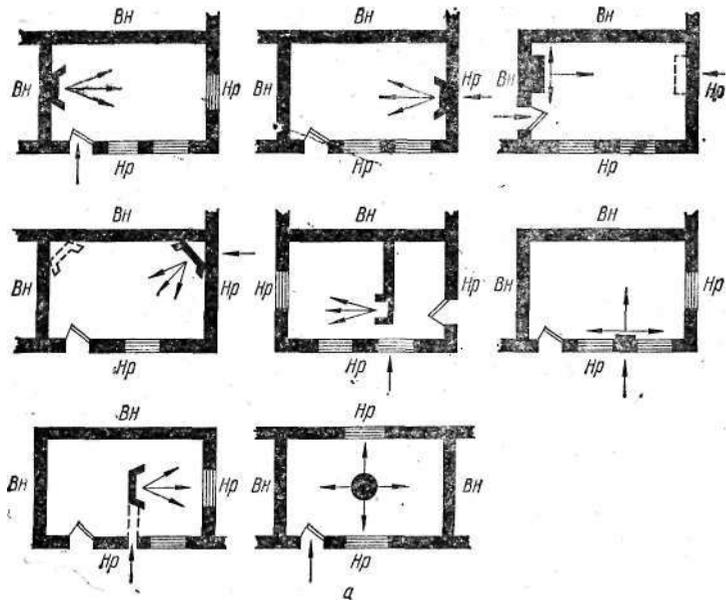
дымоходов

В зданиях (дачные и садовые домики, городские квартиры и др.), где проектом не предусматривалось размещение отопительных устройств, место для установки камина выбирают с учетом конструкции основания под камин, требуемых размеров противопожарных разделок и отступок, высоты и конструкции дымовой трубы, площади и объема помещения, основных размеров топливника.

По способу передачи теплоты в помещение камины разделяют на две основные разновидности: с чистым излучением (старогерманский камин), в котором обычно эффект излучения усиливается за счет того, что задняя и боковые стенки выкладывают со строго определенным наклоном, что повышает КПД прибора;

с излучением и дополнительным конвективным нагревом воздуха, при этом боковые и заднюю стенки выполняют двойными, нагрев воздуха осуществляется за счет конвекции (естественной циркуляции) во внутреннем кожухе.

И в зависимости от излучения камины бывают с одно- и двусторонним излучением и с излучением по периметру.



КОНСТРУКЦИИ КАМИНОВ

Выбор конструкции камина непосредственно зависит от площади и объема помещения. Размеры топливника камина выбирают с таким расчетом, чтобы они были пропорциональны основным размерам помещения.

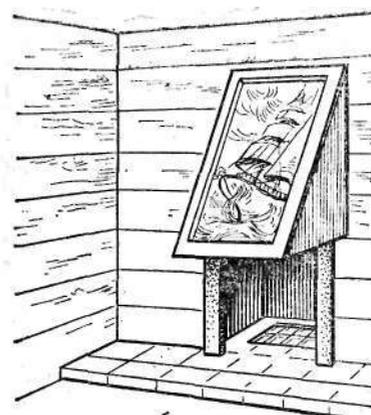
Основными размерами камина, влияющими на изменение силы тяги, являются размеры топливника, размеры входного отверстия, сечение и высота дымовой трубы. Высота, ширина и глубина топливника камина должны соответствовать не только площади и объему помещения, но также сечению и высоте дымовой трубы, иначе камин будет дымить. Высота топочного отверстия в крупных каминных порталах с прямоугольной формой должна составлять $\frac{2}{3}$, а в небольших — $\frac{3}{4}$ его ширины.

Глубина топочного пространства не должна превышать $\frac{1}{2} \dots \frac{2}{3}$ высоты топочного отверстия.

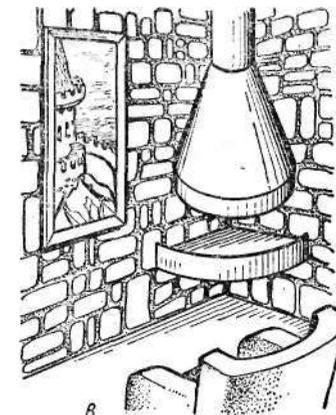
Площадь отверстия должна составлять от $\frac{1}{45}$ до $\frac{1}{65}$ площади помещения, в свою очередь площадь отверстия должна быть в 8...15 раз больше площади сечения дымовой трубы.

Поперечное сечение топочного отверстия камина F , м², может быть рассчитано по формуле

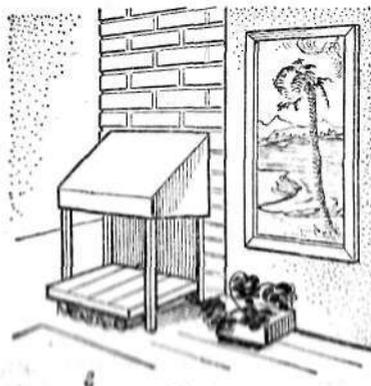
$$F = F_{\text{тр}} \frac{\sqrt{h_{\text{тр}}}}{C},$$



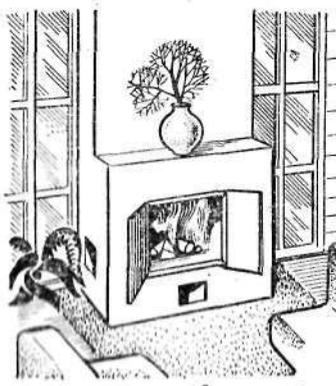
б



в



г



д



е

53. Расположение каминов внутри помещений:

а — схема установки камина в разных частях помещения; б — в продольных и поперечных внутренних стенах; в — в углу; г — на торцах внутренних стен или перегородок; д — у наружной капитальной стены; е — отдельно стоящий (камин кругового действия). - Условные обозначения: Нр — наружная стена здания; Вн — внутренняя стена здания (стрелками показана подача наружного воздуха)

где $F_{тр}$ — площадь сечения дымовой трубы, m^2 ; $h_{тр}$ — высота дымовой трубы, m ; C — фактор влияния положения дымовой трубы относительно камина, изменяющийся в пределах от 0,2 до 0,6.

Для усиления тяги и увеличения количества теплоты, излучаемой в помещение, рекомендуется заднюю стенку топливника постепенно напускать внутрь, начиная с $1/3$ его высоты, на $20...22^\circ$. Боковые стенки топочного пространства выкладывают с расширением наружу под углом 20° , что увеличивает лучистую отдачу теплоты от стенок в помещение. Выдвинутая вперед задняя стенка в верхней части топливника образует горловину (сужение в газоходе), которая еще более способствует усилению тяги. Глубина горловины в узком месте составляет не более 20 см. Благодаря такому сужению тяга по ширине топочного отверстия усиливается, что улучшает равномерность распределения газов по периметру топки.

Внутренняя поверхность топливника должна быть ровной и гладкой, иначе не будет полной отдачи теплоты в помещение. Для получения максимальной теплоотдачи задние и боковые стенки топливника покрывают металлическими листами (бронза, нержавеющая сталь и др.).

На глухом иоду топливника процесс горения протекает неудовлетворительно, так как значительная часть воздуха проходит над слоем топлива. Для обеспечения равномерного притока воздуха в топливники, работающие на твердом топливе, рекомендуется устанавливать колосниковые решетки. Приток воздуха под колосниковую решетку обеспечивается устройством поддувального отверстия продолговатой формы.

Для сбора золы в поддувальное отверстие устанавливают противень из кровельной или оцинкованной стали. На передней стенке противня в этом случае делают отверстия или прорези, через которые проходит воздух под колосниковую решетку.

Топливник камина не рекомендуется перекрывать, опирая горизонтальные ряды кладки на стальные балочки или уголки, так как сталь, нагреваясь, быстро перегорает.

ОСОБЕННОСТИ КЛАДКИ КАМИНОВ

При выполнении кладки каминов придерживаются общих правил печных работ. Кладку ведут согласно порядкам с тщательной перевязкой швов и контролем работы по вертикали, горизонтали и по форме.

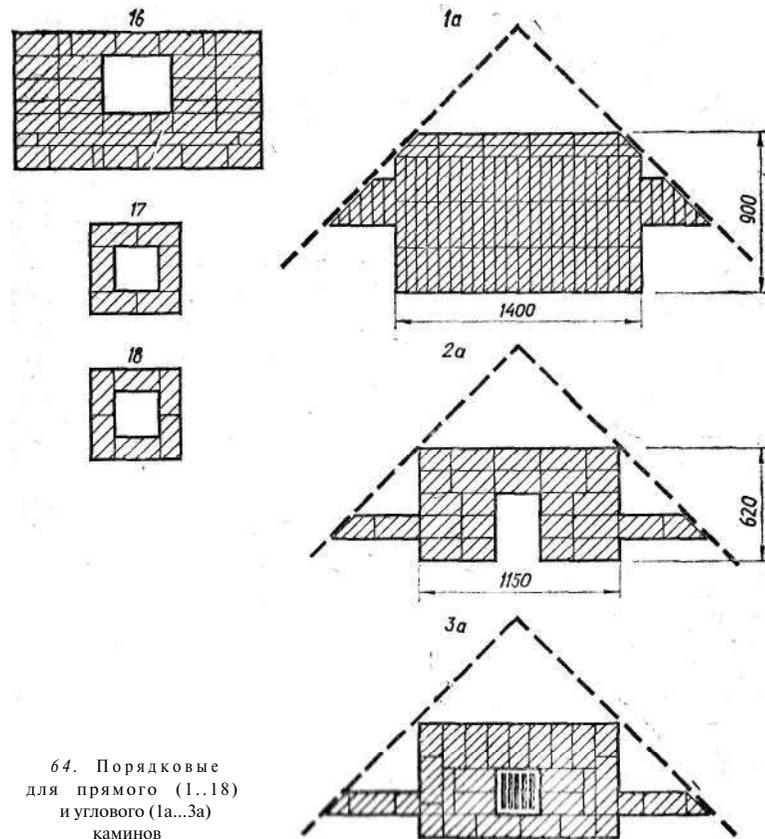
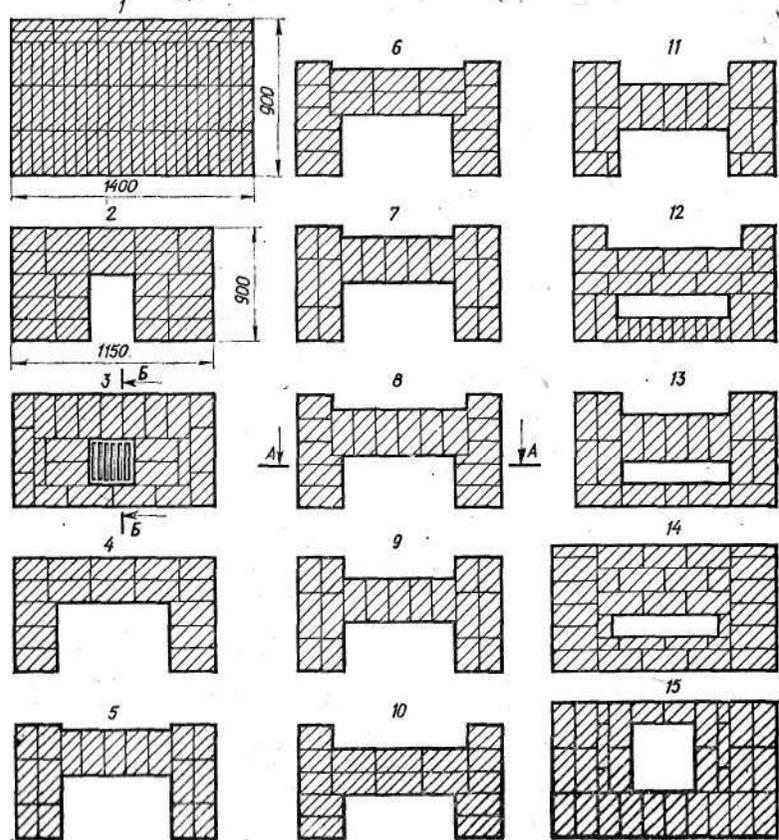
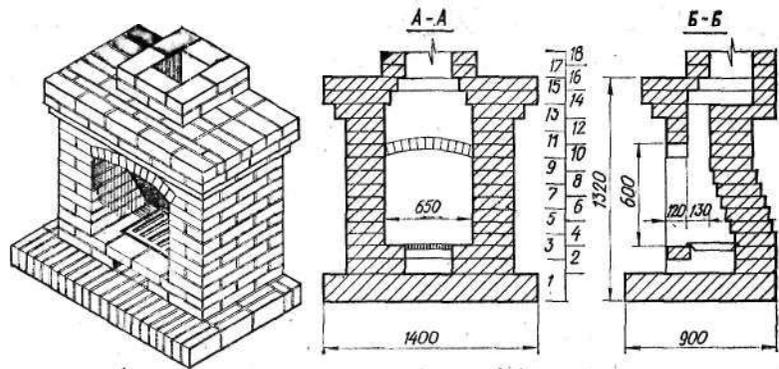
Прежде чем приступить к кладке камина, подбирают размеры топливника, соответствующие площади и объему помещения, а также сечению и высоте дымовой трубы (табл. 3, 4). Выкладывая камин без чертежей, рекомендуется выполнить чертежи каждого горизонтального ряда с расположением кирпичей. Такие чертежи помогут на случай реконструкции камина или проведения большого ремонта.

3. Соотношение основных размеров помещения, камина и дымовой трубы (английский камин)

Площадь помещения, m^2	Портал			Топливник			Поперечное сечение дымовой трубы $a \times b$, мм, при ее высоте, м		
	Объем помещения, m^3	ширина А	высота Б	ширина задней стенки Е	высота задней стенки Г	ширина входного отверстия К	5	8...10	свыше 10
12	24...30	500	420	300	300...360	120	140×270	140×250	140×250
15	30...45	600	450	400	300...360	120	250×250	200×200	180×180
20	40...50	700	560	450	300...360	120	250×250	200×200	200×200
25	50...60	800	630	500	300...360	120	250×300	200×250	200×200
30	60...90	900	700	600	300...360	120	300×300	250×250	200×200
40	90 и более	1000	770	700	300...360	130	350×350	300×300	250×250

4. Габаритные размеры каминов и дымовых труб, мм (рекомендации шведских специалистов)

Площадь помещения, m^2	Объем помещения, m^3	Портал		Топливник			Сечение прямоугольного дымового канала $a \times b$, мм, при его высоте, м	
		ширина А	высота Б	глубина, В	ширина за-щитной стенки Е	ширина входного отверстия К	5	5...10
16	50	600	500	340	400	120	250×250	200×200
30	60...90	700	580	360	450	120	250×250	200×200
40	90	800	630	380	550	120	250×300	200×200
50	90...120	900	680	400	600	120	300×300	250×250
60	120...130	1000	740	420	700	120	350×350	250×250
70	Более 130	1100	780	450	750	150	350×350	300×300
80	»	1200	840	480	800	150	400×400	350×350
Более 80	»	1300	900	510	900	150	400×400	350×350
»	»	1400	950	540	1000	150	400×400	350×350
»	»	1500	1000	580	1000	150	400×400	350×350



64. Порядковые для прямого (1..18) и углового (1а...3а) каминов

При кладке камина на деревянном полу помещения рекомендуется сначала выложить площадку из кирпича на ребро. Плотнику выкладывают из огнеупорного или обыкновенного глиняного кирпича. Ширина площадки (от фронта портала) должна быть не менее 500 мм, а с боков — перекрывать отверстие минимум на 200 мм. Имея противопожарное назначение, кирпичная площадка в то же время играет и декоративную роль. Перед установкой легких каминов кругового действия (открытые) на деревянный пол необходимо площадь пола покрыть слоем листового асбеста или двумя слоями войлока, вымоченного в глиняном растворе. Асбест или войлок накрывают листом кровельной стали, предварительно вырезанным по размеру площадки, и прибивают к полу гвоздями. На этот лист устанавливают камин.

Кладку массива ведут согласно порядкам с тщательной перевязкой швов и контролем работы по вертикали, горизонтали и

йо форме. В процессе кладки стенок топливника следят за тем, чтобы все отколотые и отесанные грани кирпича были обращены в противоположную от портала сторону, иначе значительно сократится срок службы топливника и уменьшится количество излучаемой в помещение теплоты.

Наиболее простой вид углового камина показан на рис. 54.

Принципиальной разницы в выполнении кладки прямого и углового каминов нет. Отличительной особенностью конструкции углового камина является то, что за стенками топливника остается пространство, которое обычно заполняют песком или кирпичной щебенкой. Чтобы придать угловому камину более привлекательный вид, пространство между его боковыми стенками и стенами помещения закрывают декоративной стенкой из огнестойкого материала или кирпичной кладкой в $\frac{1}{4}$ кирпича.

Для обеспечения хорошей тяги и бездымного горения топливник должен быть определенных размеров: глубокие топки снижают теплопроизводительность камина, а топки малой глубины не обеспечивают достаточно полного отвода продуктов сгорания топлива и могут являться причиной загазованности помещений.

Материалы. Каминные сооружают из различных строительных материалов. Для возведения массива применяют обыкновенный глиняный полнотелый кирпич, естественный камень (бут, гранит и др.), жароупорный бетон, керамику и металл. Наиболее распространенным является обыкновенный глиняный кирпич. Внешний вид кирпичного камина определяется качеством кирпича и кладки, толщиной и рисунком швов. Кирпич должен быть полномерным со строго плоскими боковыми гранями, прямыми углами и острыми кромками. Для кладки лицевой стороны камина подбирают кирпич одинакового обжига (за исключением темного и бледно-розового цвета). Лицевая поверхность не должна иметь выступов, впадин и перекосов.

Если кирпич низкого качества и его внешний вид не соответствует необходимым требованиям, то камин оштукатуривают или облицовывают изразцами, керамической плиткой и другими материалами. Для кладки каминов, которые оштукатуривают или облицовывают, можно использовать старый кирпич от разборки домов. Топливник рекомендуется выкладывать из огнеупорного кирпича — прямого или фасонного шамотного. Для этого также можно использовать малый печной кирпич (межигорку) или колотый бутовый камень. Допускается выкладывать или футеровать топливники отборным обыкновенным глиняным кирпичом, но такая кладка менее долговечна.

В качестве материала для декоративной отделки камина может быть использован облицовочный кирпич, природный камень, лакированное дерево, обработанное огнезащитной смесью (антипиренами), листовая медь или латунь. В последнее время популярно обрамление анодированным металлом и кованым железом.

Раствор, применяемый для кладки топливника из огнеупорного кирпича, должен быть тощим, мягким и пластичным. Для его приготовления за рубежом часто используют кварцевый мелкозерни-

стый песок с размером зерен не более 1 мм. Финские специалисты рекомендуют добавлять в раствор цемент. Соотношение глины, песка и цемента 3 : 12 : 1. Однако использовать цементосодержащий раствор для кладки топливника все же не стоит, так как любые примеси снижают его термостойкость. Впрочем, термостойкость снижает и примесь кварцевого песка. Поэтому огнеупорный шамотный кирпич кладут на растворе из огнеупорной глины, причем в раствор вместо песка добавляют измельченный шамот в пропорции 1 : 1.

При кладке стен топливников, сооружаемых из тугоплавкого кирпича, используют растворы из тугоплавких глилл в смеси с песком.

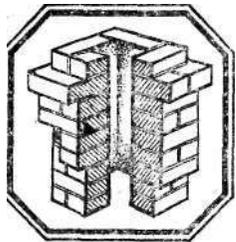
При кладке камина следует учитывать, что объем раствора для его кладки составляет 0,08...0,1 объема камина, а на 100 кирпичей необходимо 2...2,5 ведра глины и 2...5 ведер песка (меньшее значение относится к тощим глинам, большее — к жирным).

Правильно приготовленный глиняный раствор выдерживает температуру 800...1000 °С, не теряя при этом прочности и не выделяя вредных испарений. Коэффициент его термического расширения такой же, как и у обыкновенного глиняного кирпича, что способствует сохранению кладки при многократных циклах нагрева-охлаждения камина.

Сооруженные каминные просушивают в течение 15...25 дней при температуре воздуха около 20 °С. После этого их слегка протапливают и вводят в эксплуатацию.

В качестве топлива желательно применять сухие дрова твердых пород — дуб, бук, березу. Поленья, выбираемые для топки камина, не должны быть мелкими, длиной 300...400 мм. Можно использовать также сухие пни и корни, придающие цвету пламени красивую окраску. Приятный аромат дают добавки древесины или сухих исток можжевельника, вишни и особенно старой яблони.

В каминных, где КПД незначителен, способ укладки дров в топливнике не имеет большого значения, особенно в тех случаях, когда не требуется выделения большого количества тепла. Например, во время отдыха возле открытого камина дрова можно складывать вертикально в виде кустообразной кучи. Обычно поленья в топливнике камина укладывают пирамидой, что создает оптимальные условия для медленного сгорания дров, при котором рационально используется его теплота сгорания.



5. ДЫМОВЫЕ ТРУБЫ И КАНАЛЫ

УСТРОЙСТВО ДЫМОВЫХ ТРУБ И КАНАЛОВ

Разновидности дымовых труб и каналов.

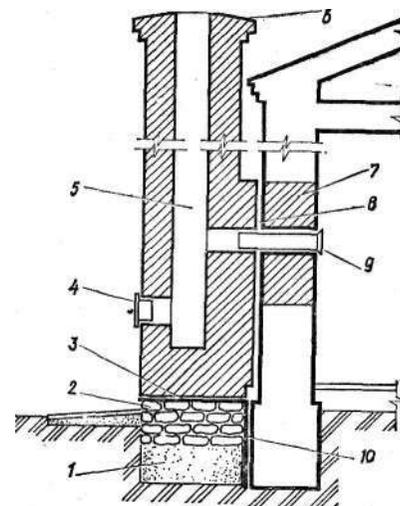
Дымовые трубы выполняют из обыкновенного глиняного кирпича (полнотелого), асбестоцементных или гончарных труб, а также блоков из жароупорного бетона. Для отвода продуктов сгорания топлива рекомендуется применять гончарные или асбестоцементные трубы, так как они имеют гладкую поверхность внутренних стенок, что значительно уменьшает сопротивление движению уходящих газов и сохраняет плотность наружных стенок более длительный период, чем кирпичные трубы.

Насадные дымовые трубы (см. рис. 14, б) опирают на печи или камины с толщиной стенок не менее $\frac{1}{2}$ кирпича. Тяжелые насадные трубы устанавливают на железобетонную плиту, которую монтируют на перекрыше печи. Наиболее рационально устраивать асбестоцементные насадные трубы, так как они легче кирпичных. Кроме того, при капитальном ремонте печей нет необходимости в разборке этих труб: их можно прочно закрепить на чердаке здания.

В одноэтажных зданиях для отвода продуктов сгорания топлива и воздухообмена помещений применяют кирпичные и асбестоцементные дымовые трубы, пристроенные к внутренним или наружным стенам здания. Внутренние и наружные кирпичные дымовые трубы устанавливают на отдельных фундаментах (рис. 55). Глубина заложения фундамента должна быть не менее глубины промерзания грунта. В местах со-

55. Кирпичная дымовая труба, пристроенная к наружной стене здания:

1 — песчаная подготовка; 2 — фундамент дымовой трубы; 3 — гидроизоляция; 4 — чистка или прочистная дверка; 5 — дымовой канал; 6 — покрытие из кровельной стали; 7 — противопожарная разделка в горячей стене здания; 8 — осадочный шов; 9 — гильза из кровельной стали; 10 — просмоленная доска



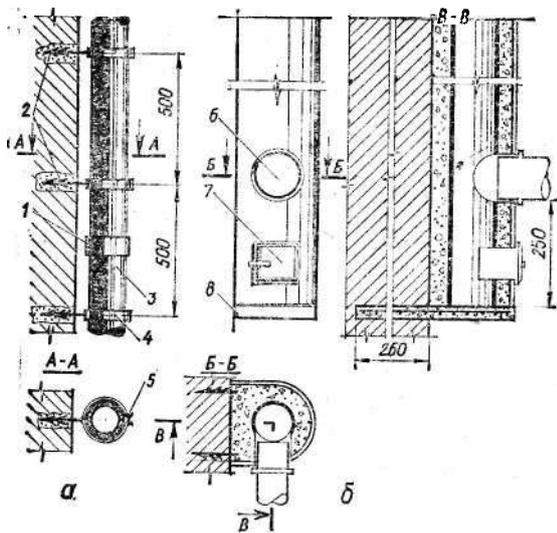
пряжения существующей стены здания и кирпичной дымовой трубы укладывают слой асбеста для создания осадочного шва.

При сооружении малоэтажных зданий широко используют сборноблочные дымовые трубы, которые устанавливают в виде отдельных стояков или встраивают в стену здания. Блоки таких труб изготовляют из жароупорного бетона; устанавливают их на цементном растворе. Приставные асбестоцементные наружные и внутренние дымовые трубы крепят к стенам здания по типу крепления водосточных труб или с опиранием на консоль (рис. 56).

В местах вывода дымовой трубы через кровлю (рис. 57) оставляют воздушный промежуток шириной не менее 130 мм. Сопряжение покрытия дымовой трубы с существующей кровлей здания выполняют при помощи специальных фартуков из оцинкованной стали.

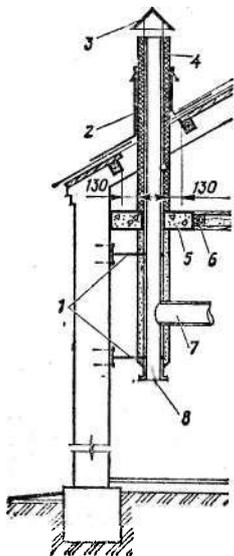
Дымовые каналы, как правило, размещают во внутренних стенах здания. При устройстве каналов в наружных стенах следует учитывать, что для избежания переохлаждения дымовых газов и выпадения конденсата на внутренних стенках каналов, который приводит к намоканию кладки влагой и ослаблению тяги, расстояние от внутренней поверхности каналов до наружной поверхности стен должно быть 1,5 кирпича при расчетной температуре наружного воздуха -20°C и выше, 2 кирпича от -20°C до -30°C и 2,5 кирпича — при температуре ниже -30°C .

Устройство каналов из щелевого, дырчатого или силикатного кирпича, а также из шлакобетонных и других термически непрочных или крупнозернистых материалов строго запрещается. Если кладка стен здания выполнена из шлакоблоков, дырчатого, щелевого или силикатного кирпича, то участки стен с каналами выкладывают из обыкновенного глиняного кирпича. Особенно эффективно загильзовывать дымовые каналы асбестоцементными трубами, которые обладают повышенной плотностью. Поэтому эти трубы часто используют для внутренней облицовки дымовых



56. Крепление асбестоцементных труб к стенам здания:

а — с помощью ершей; б — с опиранием на консоль; 1 — асбестоцементная муфта для стыковки труб; 2 — ерши диаметром 12 мм и длиной 150 мм, установленные на цементном растворе; 3 — асбестоцементная труба; 4 — металлический хомут, приваренный к ершу; 5 — металлическая проволока; 6 — подключение прибора; 7 — люк для чистки; 8 — монолитная железобетонная плита



и вентиляционных каналов, расположенных во внутренних или наружных капитальных стенах здания.

Основные требования к трубам и каналам. Дымовые трубы и каналы выкладывают без уводов и уступов. Их внутренняя поверхность должна быть ровной и гладкой. Такая поверхность получается при тщательном выполнении кладки с применением деревянных или металлических буйков и последующей швабровки стенок влажной тряпкой.

Дымовые каналы в случае необходимости разрешается устраивать под углом 30° к вертикали с отклонением в сторону

57. Устройство и утепление внутренней асбестоцементной дымовой трубы:

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

Не более 1 м (рис. 58). На всей длине наклонного участка должно быть выдержано сечение, соответствующее сечению вертикального участка.

Дымовые и вентиляционные каналы должны быть плотными и обособленными. Обособленный канал будет в том случае, если по нему отводятся продукты сгорания топлива от одной печи и он не сообщается с другими дымовыми и вентиляционными каналами.

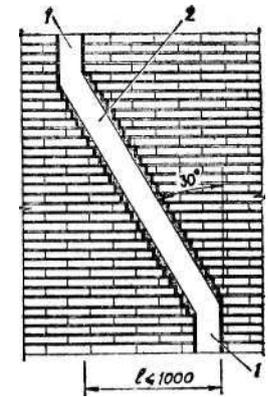
Плотность и обособленность дымового канала определяют задымлением. Для этого в его нижней части (чистке) сжигают смолистое вещество (толь, рубероид, тряпки, смоченные в мазуте). При появлении дыма над устьем дымовой трубы канал плотно закрывают мешочком с песком или куском фанеры. Появление дыма в соседних каналах или в прилегающих к проверяемому каналу помещениях свидетельствует о его неплотности. Канал считается обособленным, если дым из него через подключения печей не попадает в соседние или выше расположенные помещения.

Плотность дымовых каналов имеет особо важное значение. В случае завала в одном из каналов, расположенных в массиве дымовой трубы, уходящие газы через неплотности могут проникнуть в соседние вентиляционные каналы или в помещения других этажей и вызвать отравление продуктами сгорания. При нарушении плотности в стыках соединения асбестоцементных или гончарных труб и в кирпичной кладке в дымовой канал подсасывается дополнительное количество холодного воздуха из вентиляционных каналов или из смежных, не работающих в данный момент дымоходов. Это приводит к резкому падению температуры уходящих газов, а следовательно, к снижению разрежения.

На работу печи оказывают влияние высота и площадь поперечного сечения дымовой трубы.

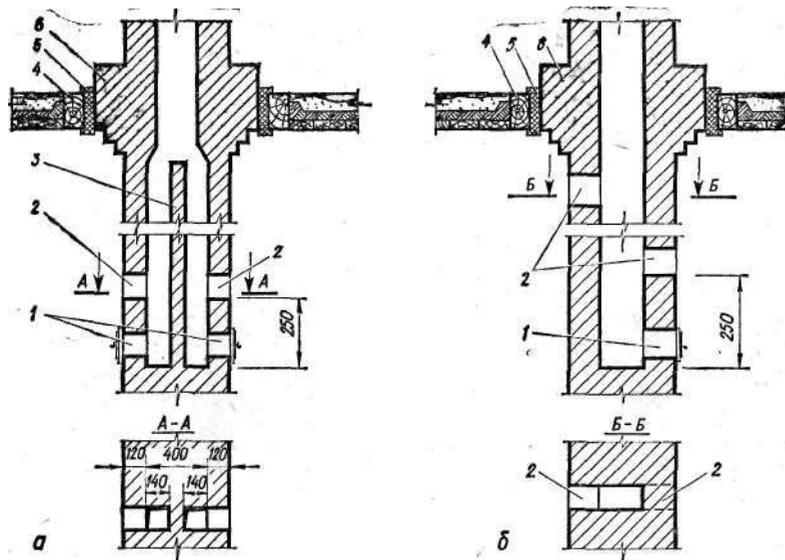
Высота дымовой трубы должна обеспечивать нормальный режим работы печи при любых погодных условиях. Оптимальная; высота дымовой трубы для печей и каминов — $5...6\text{ м}$, считая от уровня колосниковой решетки или глухого пода до устья трубы.

Сечение дымовой трубы должно соответствовать сечению выходного патрубка печи. Минимальное сечение трубы, выполненной в кирпичной кладке, — $130 \times 130\text{ мм}$ ($0,5 \times 0,5$ кирпича). Площадь поперечного сечения круглой трубы определяют по ее внутреннему диаметру. Минимальный внутренний диаметр труб, предназначенных для отвода продуктов сгорания топлива и воздухообмена помещений, — 100 мм . При присоединении к дымовой трубе



58. Деталь увода кирпичной дымовой трубы:

1 — вертикальный участок; 2 — наклонный участок



59. Подключение двух печных устройств к одному дымовому каналу: а — на одном уровне; б — на разных уровнях; 1 — чистка или прочистная дверка; 2 — места подключения печей; 3 — рассечка; 4 — деревянное чердачное или междуэтажное перекрытие; 5 — войлок, пропитанный глиняным раствором; 6 — противопожарная разделка

двух устройств (две печи, печь и камин и т. п.) сечение трубы определяют исходя из одновременной их работы.

Для кладки дымовых труб, а также дымовых и вентиляционных каналов в стенах здания 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. Толщина швов кладки на известково-песчаном или сложном растворе — не более 10 мм.

Оголовки дымовых труб защищают от атмосферных осадков съёмными зонтами из кровельной стали или волнистых асбестоцементных листов.

Подключение двух устройств к одному дымовому каналу (рис. 59). При использовании дымовой трубы отвод продуктов сгорания топлива от двух или нескольких печных устройств, приборов и обеспечение воздухообмена помещений осуществляется и о дымовым и вентиляционным каналам, ообразуемым разделением поперечного сечения дымовой трубы перегородками. Толщина перегородок между дымовыми и вентиляционными каналами в дымовой трубе — не менее 0,5 кирпича. Такое разделение дымовой трубы на обособленные дымовые и вентиляционные каналы позволяет использовать их как отдельные дымовые трубы,

Согласно требованиям [2, 10] продукты сгорания топлива должны отводиться от каждой печи или любого генератора тепла по обособленному дымовому каналу. Как исключение в старых зданиях разрешается эксплуатация двух печных устройств, подключенных в один дымовой канал, при отводе продуктов сгорания топлива на одном или разных уровнях. В случае отвода продуктов сгорания от двух устройств на одном уровне в дымовом канале выполняют рассечку. Высота рассечки при подключении двух газифицированных печей в один канал — не менее 0,5 м, а при подключении двух печей, работающих на твердом топливе, — не менее 0,75 м.

Если продукты сгорания топлива от двух газифицированных печей необходимо отводить на разных уровнях, то расстояние между подключениями должно быть не менее 0,5 м, при подключении на разных уровнях двух печей, работающих на твердом топливе — не менее 0,75 м.

Подключение двух печных устройств на разных уровнях в общий дымовой канал применять не рекомендуется, так как при одновременной их работе нижняя печь, у которой тяга сильнее, будет препятствовать возникновению нормального разрежения в верхней печи. Поэтому в верхней печи может наблюдаться значительное ослабление тяги, что обычно приводит к дымлению этой печи. Чтобы избежать дымления, рекомендуется печи топить в разное время суток.

Отвод продуктов сгорания топлива из двух печей, работающих на твердом топливе, в один дымовой канал широко используется в индивидуальном строительстве. В целях экономии затрат на строительные материалы сечение дымовой трубы выбирают соответственно большему сечению патрубка одной из печей. Такой способ отвода дымовых газов возможен только в случае, если приборы топят в разное время. При этом 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, проникновению посторонних запахов через подключение, возникновению обратной тяги, увеличению опасности отравления продуктами сгорания газа в случае завала дымового канала. Поэтому при проведении трубоочистных работ особое внимание уделяют проверке дымовых каналов, в которые подключены две газифицированные печи.

Устройство кармана для чистки. В стенах кирпичных дымовых труб ниже места присоединения дымоотводной 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 чистки. В нижней части каждого дымооборота, где возможно скопление сажи и уносов золы, устраивают прочистные отверстия, закрываемые прочистными дверками или жестяными чистками, с заделкой их кирпичом на ребро. Кирпич укладывают только на глиняном растворе.

Устройство кармана обеспечивает более безопасную эксплуатацию дымовых каналов: в случае выпадения кирпича с внутренней перегородки он, как правило, падает в нижнюю часть канала и не закрывает входного отверстия (подключение). Кроме того, мусор, который образовывается в результате разложения кирпича и выкрашивания раствора, собирается также в кармане. Таким образом, без кармана мусор закупорит подключение прибора в дымовой канал или значительно уменьшит его сечение, что повлечет за собой прекращение тяги и накопление продуктов сгорания в помещении.

Большая часть несчастных случаев при пользовании печами происходит от завалов в дымоходах. Поэтому устройство кармана должно быть обязательным для всех каналов, предназначенных для отвода продуктов сгорания.

Требования к вентиляционным каналам. Вентиляционные каналы располагают в помещениях, где установлены отопительные устройства. В старых жилых домах обычно в качестве вентиляционных каналов используют дымоходы неработающих печей и кухонных плит. В этих случаях вентиляционные каналы могут не совпадать по своему расположению с местом установки отопительного устройства.

При расположении канала в смежном нежилом помещении вытяжку осуществляют воздуховодами из кровельной стали. При этом вентиляционную решетку закрепляют в патрубке со стороны вентилируемого помещения; другой конец патрубка у места ввода в канал герметично заделывают.

При использовании старых каналов, которые ранее применялись для отвода продуктов сгорания от печей, работающих на твердом топливе, учитывают, что работа дымового или вентиляционного канала от газифицированных печей имеет свои особенности и отличается от работы дымового канала, отводящего продукты сгорания твердого топлива. Часто в каналах, которые хорошо работали от отопительных печей или кухонных очагов, создается недостаточное разрежение при использовании их под дымовые (от газифицированных печей) или вентиляционные каналы, так как разрежение, создаваемое в дымовом канале при сгорании твердого топлива, значительно выше, чем разрежение в том же канале при сгорании газообразного топлива.

Кроме того, большая продолжительность топки печей, работающих на твердом топливе, обеспечивает хороший прогрев дымового канала, в результате чего в нем обычно долго сохраняется остаточное тепло.

Низ входного отверстия вентиляционного канала должен находиться на расстоянии не более 0,5 м от потолка и не менее 1,8 м от пола в помещениях высотой 2,7 м. На входном отверстии вентиляционного канала устанавливают вентиляционную решетку размерами не менее 150×150 мм.

В нижних этажах многоэтажных зданий решетки вентиляционных каналов располагают как можно выше, а в верхних этажах их устанавливают на обычной высоте (0,3...0,5 м от потолка),

Вентиляционные каналы, расположенные рядом с дымовыми, выводят выше кровли на таком же уровне, как и дымовые. Сечение вентиляционных каналов, выполненных в кирпичной кладке, должно быть не менее 130×130 мм (0,5х0,5 кирпича), а диаметр круглых каналов — не менее 100 мм.

Вентиляционный канал должен обеспечивать трехкратный воздухообмен помещения в течение 1 ч.

В помещениях кухни, где установлены газифицированные печные устройства и имеется вентиляционный канал, дополнительно устраивать принудительную вентиляцию не разрешается. При работе вентилятора в помещении создается высокое разрежение и в дымовых каналах, куда подключены печные устройства, образуется обратная тяга. Это может принести к отравлению продуктами сгорания топлива. Поэтому принудительную вентиляцию необходимо устраивать согласно проектам и в тех местах, где это необходимо.

Запрещается устраивать принудительную вентиляцию в несобственные вентиляционные каналы, так как при работающем вентиляторе в выше- или нижерасположенном вентиляционном канале образуется обратная тяга.

Если в дымовом канале слабая или неустойчивая тяга, обычный вентиляционный канал может создать в помещении достаточно сильное разрежение и опрокинуть тягу. Обратная тяга в дымовом канале может возникнуть и в том случае, когда в помещении, где установлено печное устройство, не будет обеспечен постоянный приток воздуха.

Характерными признаками плохой работы вентиляционных каналов являются отсутствие отложений и налипаний пыли на вентиляционной решетке, законченность потолков и стен в помещении, наличие конденсата или мокрых пятен на стенах и потолках в подсобных помещениях, ощущение стойких посторонних запахов.

РАЗРЕЖЕНИЕ, СОЗДАВАЕМОЕ ДЫМОВОЙ ТРУБОЙ

Факторы, влияющие на силу тяги. Дымовые трубы служат не только для отвода продуктов сгорания топлива в атмосферу, но и создают достаточное разрежение, под действием которого происходит поток газов, т. е. тяга. Сила тяги зависит от высоты дымовой трубы, разницы между температурами дымовых газов и наружного воздуха, т. е. между плотностями уходящих газов и наружного атмосферного воздуха. В незначительной степени сила тяги дымовой трубы зависит от изменения барометрического давления.

Сила тяги, возникающая в дымовой трубе, будет тем больше, чем больше разница между температурами уходящих газов и наружного воздуха и чем выше дымовая труба. Следовательно, чтобы усилить тягу, необходимо увеличить высоту трубы или повысить температуру уходящих газов. Наиболее рационален пер-

вый способ, так как увеличение температуры дымовых газов требует дополнительного расхода топлива.

Температура продуктов сгорания топлива после выхода из печи оказывает большое влияние на силу тяги. Если температура уходящих газов низкая, то они, проходя по дымовым каналам, сильно охлаждаются. В результате этого происходит конденсация водяных паров, содержащихся в дымовых газах, на внутренние поверхности каналов, что приводит к резкому ухудшению тяги. Не следует добиваться очень высокой температуры продуктов сгорания, так как это обуславливает значительную потерю тепла, отдаваемого печью, а следовательно, и понижение ее коэффициента полезного действия.

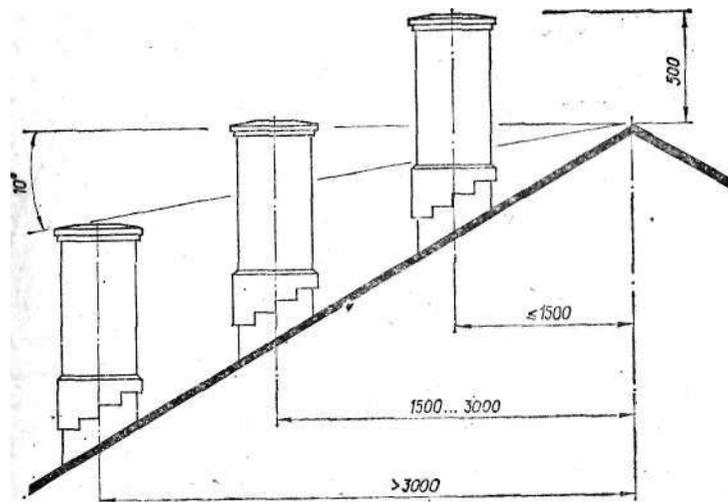
Большое влияние на силу тяги оказывает сопротивление, которое встречают уходящие газы, двигаясь от топливника до устья дымовой трубы. Общее сопротивление, возникающее в каналах, состоит из трения уходящих газов о стенки каналов и дополнительных сопротивлений.

Дополнительные сопротивления могут образовываться в дымовых каналах при изменении направления движения уходящих газов (повороты, подворотки, закругления и др.), резком уменьшении или увеличении площади сечения каналов, а также в местах входа и выхода газов в дымовую трубу. Поэтому не рекомендуется применять в печах многооборотную систему каналов (более пяти последовательно соединенных вертикальных и горизонтальных). В таких каналах уходящие газы, двигаясь от топливника к дымовой трубе, встречают на своем пути значительное сопротивление.

При конструировании печи учитывают, что сопротивление движению уходящих газов в горизонтальных участках дымовых каналов несколько больше, чем в вертикальных. Поэтому каналы на всем протяжении делают вертикальными, избегая горизонтальных участков в стенах здания или борозов (горизонтальных лежащих каналов) на чердаках.

Сила тяги в дымовой трубе во многом зависит также от погодных условий. В дождливые, туманные или пасмурные дни тяга в каналах ухудшается. В зимнее холодное время тяга улучшается, так как разрежение в дымовой трубе увеличивается. В летнее жаркое время тяга в дымоходах будет гораздо меньшей, чем зимой. Это обуславливается тем, что в жаркие дни разница между температурами уходящих газов и наружного воздуха относительно невелика.

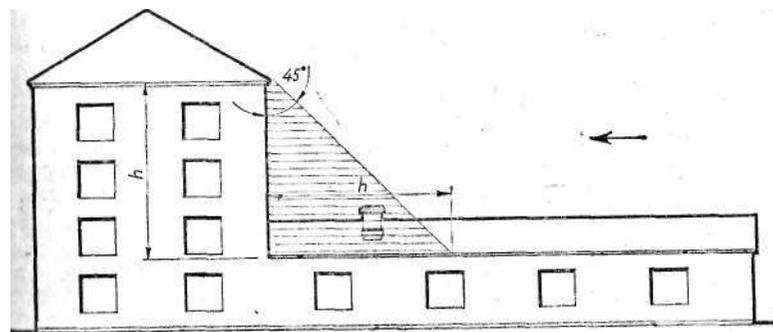
Причины возникновения обратной тяги. Поскольку высота дымовых труб оказывает значительное влияние на разрежение в дымовых и вентиляционных каналах, дымовые трубы необходимо располагать так, чтобы они как можно ближе выходили к коньку крыши (рис. 60). Для дымовых труб, выходящих в конек или на плоскую крышу здания, нормально допустимой считается высота оголовка над поверхностью крыши 0,5 м. В остальных случаях эту высоту определяют в зависимости от расположения оголовка относительно конька крыши. Оголовки дымовой трубы должны



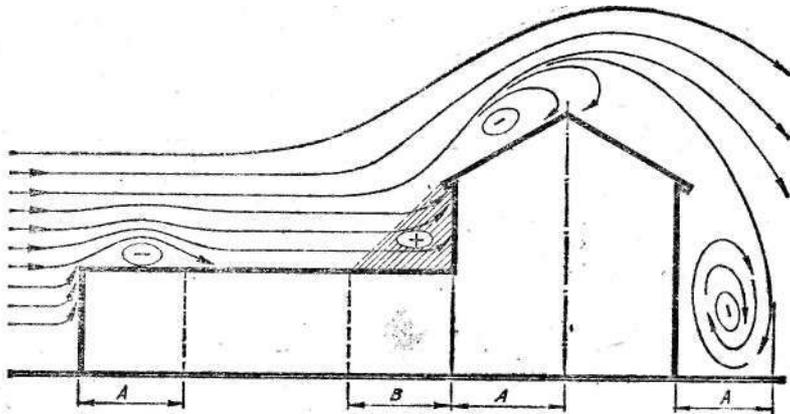
60. Расположение дымовых труб относительно конька крыши

быть выведен на 0,5 м выше конька, если расстояние по горизонтали от оголовка до него не более 1,5 м; до уровня конька, если это расстояние составляет 1,5... 3 м; ниже конька крыши, но не ниже прямой, проведенной от конька вниз под углом 10° к горизонтали, при расстоянии от оголовка до конька более 3 м.

Под действием ветра или определенного направления воздушных потоков в дымовой трубе может возникнуть обратная тяга. Такое отрицательное явление наблюдается в случаях, когда вблизи дымовой трубы находятся более высокие части здания, строения, горы или деревья. При направлении на эти высокие конструкции ветре оголовки дымовой трубы окажутся в зоне повышенных давлений, или ветрового подпора (рис. 61). Тяга в дымовой трубе резко ослабится, или опрокинется, т. е. будет наблю-



61. Размещение дымовой трубы в зоне ветрового подпора



62. Образование зон повышенных давлений и зон разрежения:
 А — зоны разрежения; В — зона повышенных давлений

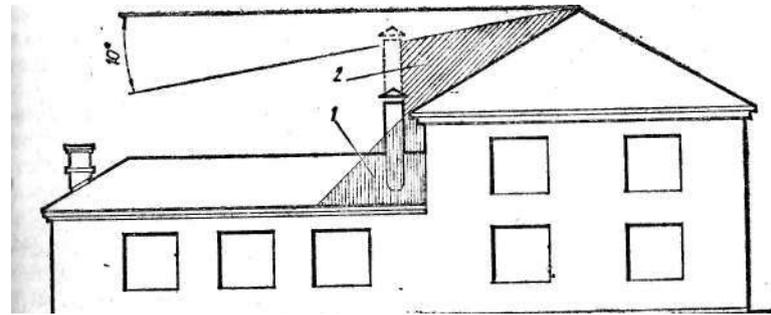
даться движение газового потока сверху вниз. Если ветер изменит свое направление или будет отсутствовать, то тяга в такой дымовой трубе будет соответствовать норме. Поэтому в печах, дымовые трубы которых находятся в зоне повышенных давлений, нарушение тяги наблюдается не постоянно, а периодически.

Большое влияние на тягу в дымовой трубе оказывает скорость ветра. Даже при слабом ветре тяга в дымовой трубе, расположенной в зоне ветрового подпора, прекратится, а увеличение его скорости (6 м/с и более) вызовет опрокидывание тяги. При этом дымовые газы поменяют свое направление на обратное и будут поступать в помещение.

Средняя скорость ветра в большинстве городов условно принята 4...5 м/с. Поэтому зона ветрового подпора ограничивается условной линией, проведенной под углом 45° к горизонтали от наиболее высокой части соседнего здания, горы или дерева (см. рис. 61). Это означает, что дымовая труба, расположенная на расстоянии от препятствия, равном высоте h этого препятствия, находится вне зоны активного подпора, поэтому будет работать нормально [2, 10]. Однако при скорости ветра более 5 м/с в дымовых трубах, которые расположены вне зоны ветрового подпора, довольно часто наблюдается опрокидывание тяги.

Ветровой поток, натолкнувшись на стену более высокого здания, создает зону повышенных давлений (на рис. 62 условно заштрихована). В дымовой трубе, расположенной непосредственно у стены более высокого здания, разрежение будет нейтрализовано созданным около препятствия подпором и в дымовых каналах возникнет обратная тяга. С заветренной стороны высокого здания создается давление ниже атмосферного (зона разрежения или аэродинамической тени, в которой ветер способствует усилению тяги).

В дымовых трубах, расположенных впритык к более высокой



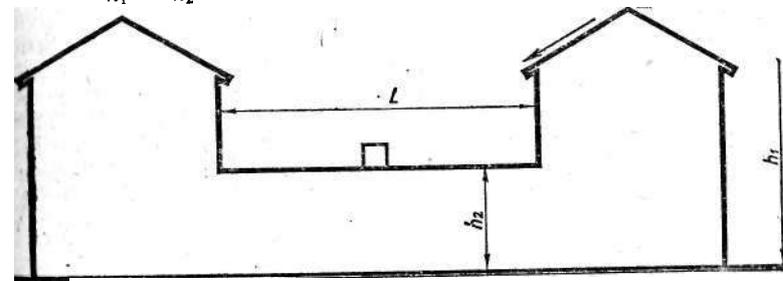
63. Вывод дымовой трубы из зоны ветрового подпора, расположенной впритык к более высокой стене смежного здания:

1 — зона ветрового подпора от стены; 2 — зона ветрового подпора от конька крыши

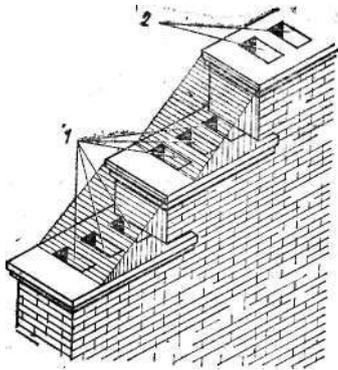
стене смежного здания, даже при слабом ветре происходит значительное ослабление или опрокидывание тяги. Чтобы устранить ветровой подпор, в данном случае следует нарастить дымовую трубу так, чтобы ее устье вышло за пределы линии, проведенной от конька крыши более высокого здания вниз под углом 10° к горизонтали (рис. 63). Нарастить дымовую трубу можно из асбестоцементных или керамических труб. При этом трубы следует утеплить, иначе возникнет опасность их переохлаждения в зимнее время.

При расположении дымовой трубы посередине между двумя высокими частями здания (рис. 64) для нормальной работы должно иметь место соотношение — $L < 5$, где L — расстояние между высокими частями здания, м, h_1 — высота более высокой части здания, м; h_2 — высота низкой части здания, м. При этом необходимо, чтобы дымовая труба не находилась в непосредственной близости от любой из высоких частей здания.

При $\frac{L}{h_1 - h_2} > 5$ дымовую трубу не разрешается использовать



64. Расположение дымовой трубы посередине между двумя высокими зданиями



65. Образование зон ветрового подпора при кладке дымовой трубы уступами:

1 — каналы, расположенные в зоне ветрового подпора; 2 — каналы, находящиеся вне зоны ветрового подпора

для отвода продуктов сгорания. В этом случае ее необходимо нарастить до высоты более высокой части здания.

При определении возможности эксплуатации дымовых труб, расположенных между двумя высокими частями здания, по выражению

$$\frac{L}{h_1 - h_2} <$$

< 5 необходимо также рассчитывать угол воздушного потока, направленного на каждую дымовую трубу. Этот угол не должен превышать 22° к горизонтали, иначе в дымовой трубе будет возникать обратная тяга.

Ветровой подпор может возникать в дымовых и вентиляционных каналах, если верхняя часть дымовой трубы, расположенная над крышей здания, выполнена уступами (рис. 65).

Обратная тяга появляется также и в тех дымовых трубах, которые находятся в непосредственной близости от каких-либо более высоких конст-

рукций, расположенных на одной кровле здания (лифтовая шахта, стеклянный фонарь лестничной клетки, башня и т. п.).

Обратная тяга в дымовой трубе возникает и в том случае, когда температура наружного воздуха выше температуры воздуха в помещении. Такое явление наблюдается преимущественно в летнее время года, когда температура наружного воздуха достигает максимальных значений. Поэтому при неработающих печах дымовые трубы в жаркие дни могут работать не на вытяжку, а на приток.

Во многих случаях обратная тяга образуется в результате потери плотности стенок дымовой трубы, в которых под действием ветра, атмосферных осадков и частой смены температурных режимов появляются сквозные трещины и отверстия. Через них в дымовую трубу подсасывается значительное количество наружного воздуха, препятствующего свободному продвижению дымовых газов. Вследствие дополнительного притока холодного воздуха из атмосферы или соседних вентиляционных каналов будет значительно снижаться температура уходящих газов, а следовательно, и разрежение. Поэтому в процессе эксплуатации дымовые и вентиляционные каналы следует периодически проверять на плотность. Явление обратной тяги в дымовых трубах не только отражается на работе всех видов печных устройств, но и создает реальную угрозу отравления продуктами сгорания топлива.

В индивидуальных домах для защиты дымовой трубы от влияний ветра используют дефлекторы. Однако применение таких защитных приспособлений полностью не исключает возможности

возникновения обратной тяги в дымовой трубе при значительном увеличении скорости ветра, изменении направления воздушных потоков и других природных явлений. Установка таких дефлекторов на дымовые трубы, предназначенные для отвода продуктов сгорания от печей, запрещена.

Работа дефлектора основана на использовании скорости ветра, который при определенных условиях создает дополнительное разрежение в дымовом и вентиляционном каналах. Степень разрежения должна быть достаточной для преодоления всех сопротивлений движению дымовых газов, которые могут возникнуть в дымовой трубе, при различных погодных условиях. Опасно использовать металлические дефлекторы, так как в зимнее время они часто обмерзают, вследствие чего в дымовых каналах наблюдается ухудшение или прекращение тяги.

УТЕПЛЕНИЕ ДЫМОВЫХ ТРУБ

Образование конденсата на внутренних поверхностях дымовых каналов. Основным дефектом, который обнаруживается в процессе эксплуатации печей и других генераторов тепла, является конденсация водяных паров на внутренней поверхности дымовых и вентиляционных каналов.

При оптимальных условиях работы печи или камина (температура отходящих из них дымовых газов при входе в трубу $120...140^\circ\text{C}$, а при выходе из устья трубы в атмосферу — $100...110^\circ\text{C}$) И достаточно прогретой дымовой трубе водяные пары, образованные в результате взаимодействия водорода топлива с кислородом Воздуха, уносятся вместе с дымовыми газами через трубу наружу. При температуре на внутренней поверхности дымовой трубы ниже температуры точки росы дымовых газов водяные пары сильно охлаждаются и оседают на стенках в виде мельчайших капель. Если это явление повторяется часто, то кирпичная кладка стен дымовых каналов и трубы пропитывается влагой. С течением времени насыщенная влагой кладка разрушается, а на наружных поверхностях дымовой трубы или стенках печей выделяются черные смолистые пятна. При наличии конденсата резко ослабевает тяга и в помещениях, где установлены печи или другие генераторы тепла, 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 весь объем уходящих газов, т. е. при которой относительная влажность их будет равна 100% , является температурой точки росы. При этой температуре содержащиеся в продуктах сгорания водяные пары начинают переходить в жидкое состояние. Температура точки росы продуктов сгорания различных газов — $44...61^\circ\text{C}$.

Если дымовые газы, проходя по дымовым каналам, сильно охлаждаются и понизят свою температуру до $40...50^\circ\text{C}$, то на стенках

каналов в дымовой трубы будут оседать водяные пары, образующиеся в результате испарения воды из топлива и сгорания водорода.

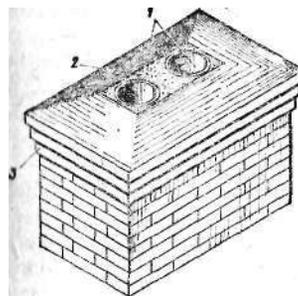
Количество конденсата зависит от температуры уходящих газов. Температура уходящих газов от сжигания твердого топлива обычно значительно выше температуры уходящих газов газообразного топлива. В большинстве случаев температура уходящих газов от сгорания твердого топлива, сжигаемого, например, в топливнике отопительной и отопительно-варочной печи, достигает 200...250 °С, а от сгорания газообразного топлива — 100...150 °С. Поэтому 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 внутренние поверхности стенок. Количество водяных паров в продуктах сгорания газа значительно больше, чем в продуктах сгорания твердого топлива, так как они содержат большое количество водорода.

Образование конденсата зависит также от толщины стенок дымовой трубы. Толстые стенки медленно прогреваются, но хорошо сохраняют тепло. Более тонкие стенки нагреваются быстрее, но плохо сохраняют тепло, что приводит к их охлаждению. Толщина кладки кирпичных стенок дымовых труб, проходящих во внутренних стенках здания, должна быть не менее 120 мм (0,5 кирпича), а толщина стенок дымовых и вентиляционных каналов, расположенных в наружных стенах здания, — 380 мм (1,5 кирпича). Дымовые трубы из асбестоцементных или гончарных труб обладают незначительной толщиной стенок, поэтому теплоизоляция их необходима не только на чердаке и выше кровли, но и на всем протяжении, если они не встроены в кирпичную кладку, а выполнены приставными.

Большое влияние на конденсацию водяных паров, содержащихся в уходящих газах, оказывает температура наружного воздуха. В летнее время года, когда температура наружного воздуха относительно высокая, конденсация водяных паров на внутренние поверхности дымовых труб слишком мала, так как их стенки долго остывают. Поэтому с хорошо прогретых поверхностей дымовой трубы влага мгновенно испаряется и конденсат на них не образуется. При отрицательных температурах воздуха стенки дымовой трубы сильно охлаждаются и конденсация водяных паров увеличивается.

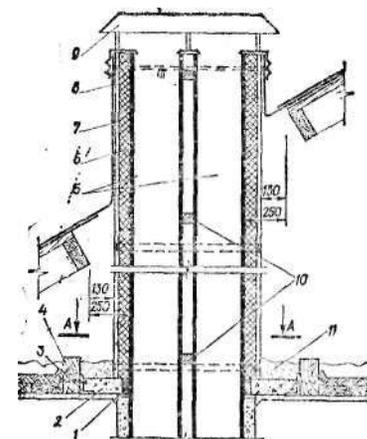
Если дымоход не утеплен и сильно охладился, возникает повышенная конденсация водяных паров на внутренних поверхностях стенок дымовой трубы. Выделяющаяся влага впитывается в стенки трубы и происходит отсыревание ее кладки. Особую опасность это явление представляет в зимнее время года, когда под действием сильных морозов образуются ледовые пробки в ее верхних участках (в устье).

Не рекомендуется подключать печи и другие генераторы тепла в дымовые трубы больших сечений и высоты. Подключение вещей в трубы, с диаметрами, значительно превышающими норма-



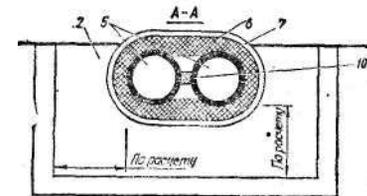
66. Утепление асбестоцементных труб кирпичной кладкой:

1 — асбестоцементные трубы; 2 — цементный раствор; 3 — кирпичная кладка



67. Утепление асбестоцементных труб выше чердачного перекрытия:

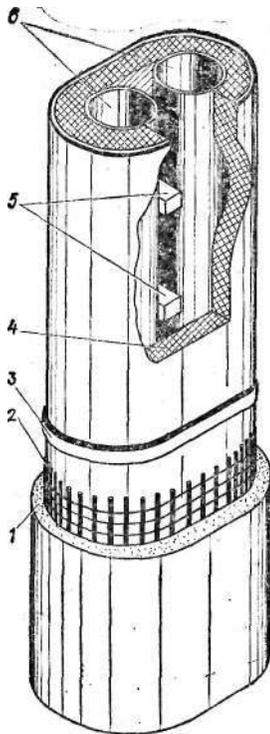
1 — асбест; 2 — противопожарная разделка; 3 — стальной уголок; 4 — деревянная балка; 5 — асбестоцементная труба; 6 — утеплитель; 7 — стальной кожух; 8 — фартук из кровельной стали; 9 — зонт; 10 — негорючие прокладки; 11 — негорючая засыпка



тивных, приводит к ослаблению тяги и образованию конденсата на их внутренних поверхностях. Образование конденсата наблюдается при подключении печей в очень высокие дымовые трубы, так как большая часть температуры дымовых газов будет расходоваться на прогрев большой поверхности теплопоглощения. В кирпичном дымовом канале сечением 130x130 мм температура уходящих газов понижается в среднем на 2...6 °С на каждый метр длины канала.

Способы утепления дымовых труб. Чтобы избежать переохлаждения дымовых газов и выпадения конденсата на внутренние поверхности дымовых и вентиляционных каналов, необходимо выдерживать толщину их наружных стен или утеплять снаружи изоляцией. Кирпичные стенки дымовых труб утепляют оштукатуриванием, облицовкой обыкновенным глиняным кирпичом или железобетонными плитами, асбестоцементные трубы — нанесением теплоизоляции на наружные поверхности.

Выше холодного чердачного перекрытия асбестоцементные трубы утепляют кирпичной кладкой (рис. 66), либо шлаковатой, утрамбованной между наружными поверхностями трубы и стальным кожухом, изготовленным из кровельного или оцинкованного железа (рис. 67). При определении диаметра стального кожуха исходят из того, что воздушное пространство между наружными



68. Утепление блока из асбестоцементных труб выше чердачного перекрытия:

1 — слой штукатурки; 2 — металлическая тканая сетка; 3 — бандаж для крепления сетки; 4 — теплоизоляция; 5 — негорючие прокладки; 6 — асбестоцементные трубы

поверхностями асбестоцементной трубы и кожухом должно быть не менее 60 мм. Стальной кожух рекомендуется выполнять отдельными звеньями высотой не более 1,5 м с тем, чтобы удобнее можно было утрамбовать шлаковату. Звенья отдельных соединительных труб должны плотно, без зазоров, входить одно в другое не менее чем на 100 мм. Изоляцию асбестоцементных труб выполняют до верха трубы. Верх устраивают с небольшим наклоном, а пространство между трубой и кожухом промазывают цементным раствором повышенной консистенции.

В многоэтажных домах для архитектурного оформления асбестоцементных каналов несколько рядов труб соединяют в блок, обмотанный тканой сеткой (рис. 68). Свободное пространство между трубами можно заполнять легкими бетонами (керамзитобетоном, перлибетоном, золобетоном и др.) или известково-глино-песчаным раствором.

При сооружении приставных дымовых и вентиляционных каналов из асбестоцементных труб свободное пространство между ними заполняют легкими цементными бетонами повышенной прочности (не ниже марки 150).

Асбестоцементные и гончарные трубы можно также утеплять на чердаке и выше кровли, помещая их в специальные короба из шлакобетонных плит. Пространство между наружными стенками труб и плитами заполняют слоем шлаковой мелочи толщиной 80...100 мм.

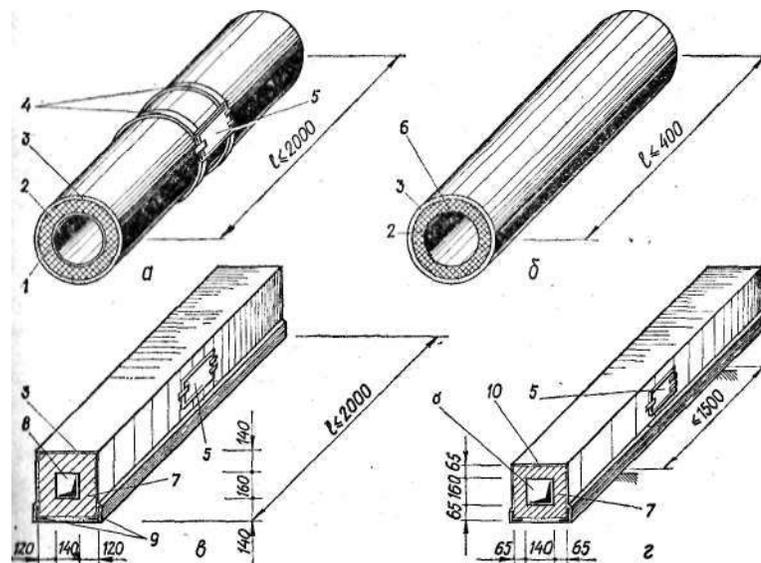
Кирпичные дымовые трубы обычно утепляют оштукатуриванием известково-шлаковым раствором, а выше кровли — слоем сложного раствора толщиной 30...40 мм. Такой способ утепления снижает теплоотдачу наружных стенок дымовой трубы на 25%. Однако более эффективным способом утепления кирпичных дымовых труб является облицовка их кирпичом или асбестоцементными плитами. Толщина плит должна быть не менее 40 мм. Укладывают их на сложном растворе. Такая теплоизоляция позволяет снизить теплоотдачу стенок дымовых труб в два раза по сравнению с необлицованными. Кроме этого, оштукатуривание или об-

лицовывание наружных стенок дымовых труб способствует увеличению плотности дымоходов и предохранению кирпичной кладки от разрушения.

ПЕРЕКИДНЫЕ РУКАВА

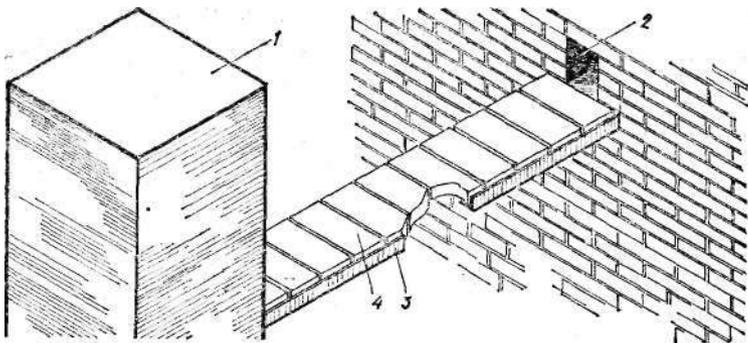
Для присоединения негазифицированных печей к коренной трубе или к дымовому каналу, расположенному в стене, применяют металлические патрубки, а также асбестоцементные или кирпичные перекидные рукава. Перекидной рукав представляет собой горизонтальный дымовой канал. Перекидные рукава, приведенные на рис. 69, не предусмотрены для подключения газифицированных печей и газовых приборов.

Перекидные асбестоцементные рукава устраивают из напорных асбестоцементных труб диаметром 125...140 мм. Длина перекидных рукавов не должна превышать 2 м. Для соблюдения противопожарных требований напорные асбестоцементные трубы изолируют слоем асбеста толщиной 30 мм с оштукатуриванием по металлической сетке глино-песчаным или известково-песчаным раствором толщиной не менее 10 мм. Для удаления сажи в асбестоцементном перекидном рукаве предусматривают прочистное



69. Перекидные рукава:

а — асбестоцементный; б — металлический; в — кирпичный без футляра; г — кирпичный в футляре; 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 — металлические или железобетонные балочки; 10 — футляр из кровельной стали



70. Устройство кирпичного перекидного рукава;
печь; 2 — дымовая труба; 3 — стальные уголки; 4 — нижний ряд кирпичной кладки

отверстие, размеры которого не должны превышать размеров прочистой дверки. Крепят дверку хомутами при помощи сварки. Хомуты изготовляют из листовой стали толщиной 2 мм. Асбестоцементные напорные трубы, применяемые для устройства перекидного рукава, должны быть без стыков по всей его длине.

Короткие металлические патрубки используют для присоединения последнего дымооборота печи к дымовому каналу. Их применяют в том случае, когда длина горизонтального участка составляет не более 0,4 м.

Патрубки изготавливают из листовой стали толщиной не менее 1 мм. Наружную поверхность патрубка изолируют слоем асбеста толщиной 30 мм с оштукатуриванием по металлической сетке. Прочистные дверки на металлических патрубках не устанавливают. Диаметр металлических патрубков 125...140 мм.

Кирпичные перекидные рукава укладывают на металлические или бетонные балочки. Для кладки рукавов используют глиняный полнотелый кирпич марки 100. Толщина кирпичных стенок и днища рукава, заключенного в кожух из кровельной стали, должна быть не менее 0,25 кирпича, а при отсутствии кожуха — не менее 0,5 кирпича. Кладку производят на глино-песчаном растворе. Толщина перекрытия перекидных рукавов должна быть не менее двух рядов кирпича, положенного на пашку. Перекидные рукава без стального кожуха оштукатуривают глино-песчаным или известково-глино-песчаным раствором по металлической сетке. Толщина слоя штукатурки — не менее 10 мм.

Устройство перекидного рукава путем укладки кирпича на прочные стальные уголки показано на рис. 70. Концы уголков заделывают в кирпичную кладку печи и дымовой трубы. Такой способ устройства кирпичного перекидного рукава рекомендуется в том случае, если ширина канала, предназначенного для отвода продуктов сгорания из печи в дымовой канал, составляет не более 130 мм. При большей ширине канала прибегают к устройству

«редких дополнительных опор с применением **стальных** полос или уголков.

Перекидные рукава следует укладывать с подъемом 0,01 в сторону движения дыма (на каждый метр длины — 10 мм).

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

Для перекидных рукавов могут применяться армированные жароупорные железобетонные трубы и короба.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДЫМОВЫХ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ КАНАЛОВ

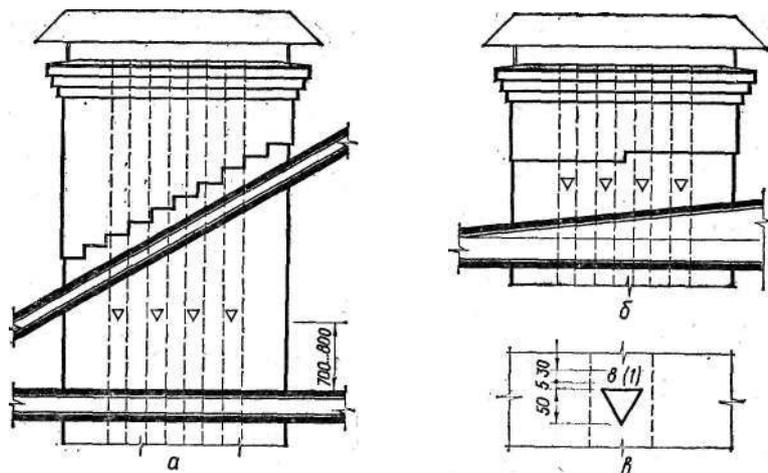
Контроль за эксплуатацией каналов. Отравление окисью углерода (угарным газом), которая содержится в продуктах сгорания топлива, в большинстве случаев происходит при прекращении тяги в дымовых каналах. Поэтому основными мероприятиями при проведении контроля за эксплуатацией дымовых и вентиляционных каналов являются проверка их технического состояния и своевременная чистка. Работы по проверке и очистке дымовых каналов, предназначенных для отвода продуктов сгорания от газовых печей, выполняют звенья трубочистов при обязательном надзоре инженерно-технического персонала жилищно-эксплуатационных участков или управлений домами.

Во вновь построенных зданиях дымовые каналы проверяют производители работ, представители заказчиков и трубочисты специализированных бригад по договорам с подрядными строительными организациями. По окончании работ составляют акт о Техническом состоянии каналов.

Периодичность производства работ по обслуживанию каналов определяют ню графикам, которые составляет заказчик. На дома, принадлежащие гражданам на правах личной собственности, графики па очистку дымовых, каналов составляют мастера или бригадиры трубочистных бригад, которым предоставляется право выдачи актов о техническом состоянии каналов. Все графики должны быть согласованы с местными конторами, ответственными за безопасную эксплуатацию печей.

При составлении графиков необходимо учитывать, что дымовые каналы, выполненные из обыкновенного глиняного кирпича, подлежат проверке через каждые три месяца. Дымовые каналы от газовых печей или приборов, построенные из асбестоцементных, гончарных труб или специальных блоков жароупорного бетона, обследуют и очищают один раз в год.

При проверке технического состояния дымовых каналов в процессе эксплуатации устанавливают расположение каналов в зда-



71. Маркировка дымовых и вентиляционных каналов жилых домов:
а — в чердачном помещении; б — выше кровли; в — элемент маркировки

нии (их нумерацию на чердаке или на крыше), материал, из которого они выполнены, их состояние, плотность и обособленность каналов, отсутствие щелей и отверстий снаружи каналов, внутри помещения, на чердаке и над кровлей здания, наличие противопожарных разделок, состояние оголовков и защитных зонтов, кладки дымовых труб на чердаке и над кровлей здания, размещение дымовых труб над кровлей (наличие зоны ветрового подпора или ее отсутствие), а также относительно конька и близко расположенных высоких строений и деревьев, наличие карманов для чистки и прочистные дверки, горизонтальных участков в стенах или борозов на чердаке, необходимого утепления дымовых труб и состояние штукатурки.

Дымовые и вентиляционные каналы обычно определяют по маркировке в чердачных помещениях. Все каналы жилых домов высотой в два этажа и более должны иметь отличительный знак в виде равностороннего треугольника, вершина которого направлена к основанию здания, а высота, составляющая 50 мм, совпадает с осью канала (рис. 71). Маркировочный знак наносят с внешней стороны каналов под крышей. В зданиях с совмещенной кровлей его наносят на выступающем над кровлей блоке каналов.

Маркировочный знак должен быть: для дымовых каналов отопительных печей, работающих на твердом топливе, — сплошной черный; для дымовых каналов отопительных печей, работающих на газообразном топливе, — сплошной красный; для вентиляционных каналов — голубой по контуру. Над маркировочным знаком указывают номер квартиры, из которой отводятся продукты сгорания или вытяжка воздуха. Высота цифр — 30 мм. При наличии нескольких каналов, выходящих из одной квартиры, каждому из

них присваивается порядковый номер, который размещают рядом с номером квартиры в скобках. Высота нанесения маркировочных знаков в чердачных помещениях 700...800 мм от уровня пола, а при совмещенных кровлях 200...300 мм от кровли.

При отсутствии маркировочных знаков дымовые или вентиляционные каналы определяют в следующем порядке: вскрывают место подключения прибора в дымовой канал (обычно в этих местах устанавливают прочистные дверки или чистки); закладывают в канал смолистые материалы (толь, рубероид, тряпки, смоченные в мазуте) и поджигают их; по выходу дыма на крыше определяют дымовой канал. При осмотре состояния кирпичной кладки дымовых труб на чердаке и выше кровли обращают внимание на наличие в ней трещин, щелей или отверстий, а также незаполненных раствором швов. В штукатурке каналов не должно быть трещин и отверстий.

Особое внимание при проверке и очистке дымовых каналов уделяют состоянию противопожарных разделок. В случае необходимости их размеры определяют при вскрытии междуэтажных перекрытий, а в чердачных помещениях — непосредственным за-

мером. Оголовки дымовых труб должны быть в исправном состоянии, а высота их отвечать требованиям вывода дымоходов из зоны ветрового подпора. Для надежной защиты от атмосферных осадков рекомендуется сверху дымовой трубы на оголовке устанавливать съемные металлические зонты или волнистые асбестоцементные листы.

Очистка каналов. Правила безопасности в газовом хозяйстве [10] устанавливают следующие сроки проверки и очистки дымовых и вентиляционных каналов:

одни раз в квартал (через каждые три месяца) — кирпичные дымовые трубы;

один раз в год — дымовые трубы асбестоцементные, гончарные, из блоков жароупорного бетона, а также вентиляционные каналы;

один раз в год перед отопительным сезоном — дымовые трубы отопительных и отопительно-варочных печей.

Возможны дополнительные проверки и очистки дымовых и вентиляционных каналов, связанные со стихийными бедствиями (землетрясениями, ураганами, сильными ливнями, резкими изменениями температуры, обильными снегопадами и др.).

Дымовые и вентиляционные каналы чистят металлической гирей, опуская ее сверху на всю длину канала. Канал считается чистым, если гиря обнаружена в его нижней части, где обычно устанавливают прочистную дверку или чистку. Гиря должна быть шаровидной формы диаметром не менее 100 мм. Завалы, обнаруженные в канале, устраняют при помощи гири или трубочистного снаряда, опущенного на прочной веревке. Возможны случаи, когда завал не удается пробить гирей или снарядом. Тогда определяют его местонахождение и вскрывают наружную стенку канала.

Новые газовые печи и другие устройства должны подключать в дымовые каналы опытные печники-трубочисты под контролем мастера или прораба специализированного ремонтно-строительного управления. При обнаружении неисправностей в дымовых и вентиляционных каналах либо при отсутствии в них достаточного разрежения ответственные за эксплуатацию жилищного фонда принимают меры по их устранению.

После проверки и очистки составляется акт технического состояния дымовых и вентиляционных каналов. Подписи трубочистов на актах технического состояния удостоверяются специальными штампами, а инженерно-технического персонала эксплуатирующих организаций и управлений домами — круглой печатью. В домах, принадлежащих гражданам на правах личной собственности, акты технического состояния заверяются подписью владельца дома.

В зимнее время не реже одного раза в месяц осматривают оголовки дымовых труб с целью предотвращения обмерзания и закупорки выходного отверстия каналов. Результаты проверки состояния оголовков и их ремонта отмечают в специальном журнале.

До начала работ по ремонту дымовых каналов газифицированные печи отключает представитель предприятия газового хозяйства с оформлением акта. После каждого ремонта дымовые и вентиляционные каналы подлежат проверке и очистке независимо от срока предыдущей их проверки с оформлением акта. Организация, проводящая ремонт дымовых каналов, обязана известить об этом предприятие газового хозяйства.

Состав трубочистных бригад и звеньев. Трубочистные бригады комплектуют с учетом норм времени на работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту дымовых и вентиляционных каналов. Для определения численности печников-трубочистов в бригаде необходимо установить перечень и объем печных и трубочистных работ, выполняемых ими в течение года; определить повторяемость работ за год с учетом действующих на месте правил и норм технической эксплуатации жилищного фонда, техники безопасности, противопожарной безопасности и требований котлонадзора; определить по перечню работ с использованием норм трудоемкость работ за год.

Численность рабочих рассчитывают на основе норм по формуле:

$$Ч = T_{н.о} / t_{д},$$

где Ч — необходимая численность рабочих; $T_{н.о}$ — норма времени обслуживания на весь комплекс работ; $t_{д}$ — сменный, месячный или годовой фонд рабочего времени.

Норма времени обслуживания

$$T_{н.о} = T_{н_1} N_1 + T_{н_2} N_2 + T_{н_3} N_3 + \dots + T_{н_n} N_n,$$

где $T_{н_1}, T_{н_2}, T_{н_3}, \dots, T_{н_n}$ — норма времени обслуживания на отдельные виды работ $N_1, N_2, N_3, \dots, N_n$ — объемы каждого вида работ,

Количественный состав рабочих в звеньях подбирают в зависимости от вида выполняемых работ, этажности обслуживаемых зданий и требований правил техники безопасности.

При проверке дымовых и вентиляционных каналов на плотность и обособленность в многоэтажных зданиях количество рабочих в звене должно быть не менее трех, а в одноэтажных зданиях — не менее двух. Старший звена, работающий с печниками низших разрядов, должен обязательно контролировать их работу, а бригадир — работу всех членов бригады. Качество проведения трубочистных работ контролирует технический персонал жилищно-эксплуатационных участков и управлений домами. При проведении трубочистных работ в домах, принадлежащих гражданам на правах личной собственности, контроль за качеством проведения работ возлагается на владельца дома.

В качестве примера приведем расчет численности печников-трубочистов с учетом повторяемости работ в течение года (объемы выполняемых работ — условные). Для упрощения данные расчета сведем в табл. 5. При годовом эффективном фонде рабочего времени 2086 ч для выполнения работ потребуется $10081/2086 \approx 5$ чел.

Техника безопасности. К работе по ремонту и техническому обслуживанию дымовых и вентиляционных каналов допускаются лица не моложе 18 лет, обученные Правилам безопасности в газовом хозяйстве [10] и получившие удостоверение на право производства этих работ. Трубочистные работы на высоте должны выполнять рабочие, прошедшие медицинское освидетельствование и инструктаж по технике безопасности. Инвалиды, независимо от группы, к работе по техническому обслуживанию и прочистке дымовых и вентиляционных каналов на высоте не допускаются. Ученики-трубочисты допускаются к самостоятельной работе после прохождения 6-месячной практики под руководством и непосредственным наблюдением обучающего мастера.

В связи с тем, что работы по проверке и очистке дымовых и вентиляционных каналов выполняются на высоте, их относят к разряду особо опасных.

До начала работ инженерно-технический персонал подрядной организации оформляет наряд-допуск, т. е. разрешение на производство работ на объекте. В наряде-допуске указывают адреса объектов, на которых должна выполняться работа, фамилии рабочих и звеньевых, отмечается наличие и состояние страховочных средств, их номера и последний срок испытания, а также характерные особенности объекта (крутизна крыши, состояние трапов и переходных досок, размещение электропроводов и др.). Получение инструктажа по технике безопасности подтверждается подписями рабочих.

В наряде-допуске указывается также время начала и окончания производства работ.

До начала работ представители подрядчика тщательно осматривают место производства работ, проходы к отопительным устройствам и дымовым трубам на крышах и чердаках зданий, лест-

5. Исходные данные для расчета численности печников-трубочистов

Перечень работ	Измеритель	Объем работ, выполняемых за год	Повторяемость работ за год, раз	Норма времени, чел.-ч.	Норматив на весь объем работ с учетом повторяемости, ч
Прочистка и проверка дымовых каналов на плотность и обособленность	1 канал	1500	4	0,63	3780
Прочистка труб из кровельной стали от сажи со снятием и установкой	1 м длины	3000	4	0,1	1200
Прочистка вертикальных вентиляционных каналов от засорений с пробивкой, заделкой отверстий и проверкой на плотность	10 м длины	10 000	4	0,35	1400
Прочистка дымовых каналов и дымооборотов при подготовке печей под газовое топливо	1 печь	200	1	1,33	266
Прочистка дымооборотов печей с пробивкой, заделкой и опробованием тяги	1 канал	1000	1	0,22	220
Мелкий ремонт печей и очагов:					
кухонные очаги	1 очаг	100	1	1,6	160
голландские печи	1 печь	100	1	5,7	570
русские печи	То же	100	1	1,7	170
Большой ремонт печи без облицовывания изразцами	»	100	1	10,5	1050
То же, с облицовыванием изразцами	»	10	1	12,5	125
Смена изразцов облицовки печей	1 изразец	1000	1	0,31	310
Ликвидация завалов в дымовых каналах	1 завал	500	1	1,5	750
Устройство карманов в дымовых каналах	1 карман	50	1	1,6	80
Итого:					10 081

ницы, металлические скобы для подъема и спуска, проходные доски и трапы, крышечные люки.

Перед началом работ на объекте печники-трубочисты уведомляют заказчика о времени и сроках производства работ.

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 трубочистой ложкой, печным молотком и зубилами различной длины, кельмой для ремонтных работ, краской и предохранительным поясом с веревкой, а также аптечкой для оказания доврачебной помощи. Рабочие должны иметь комбинезоны из плотной ткани, хлопчатобумажные рукавицы, головной убор (шлем или каску), защитные очки. Особое внимание уделяют состоянию обуви. Подошвы сапог и ботинок должны быть резиновыми. Запрещается выход на крышу в обуви на кожаной или пластмассовой подошве.

Опасную зону вокруг здания ограждают веревками с красными маяками. На выходах из подъездов выставляются сигнальщики, ответственные за безопасность жильцов и прохожих.

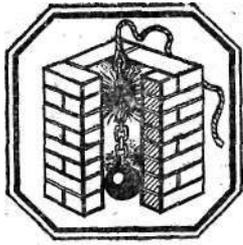
Во время работы на крыше необходимо привязываться к прочным элементам конструкций кровли или к специальным металлическим скобам. При хождении следует остерегаться скопления и провалов кровли. Если на чердаках отсутствует накат, не разрешается ходить по подшивке. В подобных случаях следует потребовать от заказчика укладки ходовых досок. Особенно необходимо остерегаться травмирования о кровельные гвозди и ушибов головой о конструкции кровли, а также прикосновений к неисправным и оголенным электропроводам.

Подниматься на высокие дымовые трубы необходимо только по вделанным в стену трубы металлическим скобам или по прочно укрепленной приставной лестнице. Передвигаться от одного дымохода к другому следует по коньку крыши или по специальным трапам и ходовым доскам.

При вытягивании трубочистой 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. Не разрешается 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 только электрическим или аккумуляторным фонариком.

После окончания работ проверяют наличие инструмента и трубочистных веревок с гирями. Забытый инструмент должен быть обнаружен и удален из дымоходов в кратчайший срок. Все приспособления и снаряжения убирают и складывают в местах их постоянного хранения.



6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ПЕЧЕЙ

ПОДГОТОВКА ПЕЧЕЙ К ОТОПИТЕЛЬНОМУ СЕЗОНУ

Печи, работающие на газовом топливе. Работы по подготовке печей под газовое топливо проводят один раз в год, в начале отопительного сезона. Подготавливать печи должны высококвалифицированные печники-трубочисты, имеющие удостоверение на право производства таких работ. Работу выполняет звено печников-трубочистов в составе трех человек при обязательном присутствии инженерно-технического персонала жилищно-эксплуатационных участков или комендантов домов (в зависимости от их ведомственной принадлежности). Подготовка печей под газ включает следующие работы: определение дымовых каналов и очистку их от сажи, посторонних предметов и строительного мусора; проверку дымовых каналов на плотность и обособленность; проверку противопожарных разделок и их состояния; внешний осмотр дымовых каналов по всей длине; проверку их высоты относительно конька крыши, близко расположенных зданий и деревьев (определение зоны ветрового подпора); осмотр состояния свода и топки; очистку дымооборотов печей от сажи; устранение мелких неисправностей.

Дымовой канал определяют по маркированным знакам на дымовых трубах или по выходу дыма из канала. Для этого вскрывают место подключения печи в дымовой канал и разжигают смолистые материалы. Если подключение ивчи определить трудно, то смолистые материалы разжигают в топливнике. В месте выхода дыма из канала

опускают трубочистную веревку с гирей до ее остановки. Медленным и осторожным простукиванием определяют место подключения печи в дымовой канал. После этого канал вскрывают и очищают от сажи, посторонних предметов и строительного мусора.

Если при разжигании смолистых материалов дым не выходит над кровлей, а возвращается из топливника в помещение, то возможны две причины такой неисправности: забит или завален дымовой канал; завалены или забиты сажой дымообороты печи. При этом в первую очередь необходимо отыскать, очистить и опробовать дымовой канал.

Если тяга в месте подключения нормальная и дым появился над дымовым каналом, причину неисправности следует искать в самой печи.

При обследовании дымовых каналов необходимо помнить следующие возможные причины отсутствия или ухудшения тяги: завален или забит сажой дымовой канал; отсутствует плотность канала (появился дополнительный подсос воздуха); дымовая труба находится в зоне ветрового подпора; сечение дымооборотов печи или дымовой трубы не соответствует расчетным данным; суммарная длина дымооборотов печи больше высоты дымовой трубы; дымовой канал недостаточно утеплен (обледенение его); застой воздуха в дымовом канале (канал не прогрет); температура наружного воздуха выше температуры воздуха в помещении (явление обратной тяги); дымовой канал опутан паутиной.

При определении места подключения печи в дымовой канал необходимо учитывать, что печи бывают с верхним или нижним подключением. Если дымовые трубы печей насадные, определять и чистить дымовой канал следует от последнего дымооборота. При внешнем осмотре дымовых каналов обращают внимание на состояние штукатурки, наличие трещин и отверстий снаружи дымовых каналов не только внутри помещения, но и на чердаке здания.

Оголовки дымовых труб должны быть в исправном состоянии, а высота их отвечать требованиям вывода дымовых труб из зоны ветрового подпора.

При осмотре свода и топливника печи определяют их внешнее состояние.

Свод печи должен быть цельным (не иметь трещин и отверстий), стенки топливника — не выгоревшими.

При очистке печей с многооборотной системой дымовых каналов вскрывают и очищают каждый вертикальный и горизонтальный канал. Дымообороты печи чистят стальной проволокой с тряпкой или ершом на конце. После окончания работ в местах наибольшего скопления сажи устанавливают очистные дверки, если они отсутствуют. Дверки закладывают кирпичом на ребро и тщательно обмазывают глиняным раствором. Наличие очистных дверок позволяет сократить сроки проведения работ, упростить определение конструкции дымооборотов печи, исключить потребность в нарушении кладки печи при последующих очистках, уменьшить разрядность выполнения работ.

при исправлении мелких неисправностей ликвидируют **зава-**лы в дымовых каналах и заделывают трещины на поверхности печи.

Согласно действующим инструкциям, не разрешается эксплуатировать печи, работающие на газовом топливе, у которых более пяти последовательно соединенных каналов.

После окончания работ составляют акт технического состояния дымовых и вентиляционных каналов.

Печи, работающие на твердом топливе. Очистку дымовых каналов печей, работающих на твердом топливе, выполняют не менее двух раз в отопительный сезон. К очистке допускаются лица, получившие право производить трубочистные работы, т. е. имеющие разрешение и регистрационное удостоверение учебных комбинатов или органов пожарной охраны. Очистку каналов производит звено трубочистных мастеров в составе не менее двух человек, при этом должны соблюдаться установленные правила техники безопасности.

Дымовые трубы прочищают метлой или ершом, закрепленным на трубочистой веревке с гирей. Если на стенках дымовой трубы образовались значительные смолистые отложения сажи, дымоход выжигают. Так как эта работа сопряжена с опасностью возникновения пожара, ее разрешается производить только в присутствии представителей пожарной охраны.

При очистке дымооборотов вскрывают и очищают от сажи каждый канал, расположенный в корпусе печи.

Ежегодно перед отопительным сезоном проверяют техническое состояние дымовых каналов. Наличие тяги в печах, работающих на твердом топливе, проверяют при помощи горящей бумаги или спичек через прочистную либо вышечную дверку. При возобновлении отопления после длительного перерыва дымовой канал прожигают сжиганием в нем бумаги или сухой стружки.

Топить печь с плотно закрытыми поддувальной и топочной дверками не рекомендуется, так как полученные при неполном сгорании топлива продукты сухой перегонки влекут за собой **по-**явление пятен на стенках печи и дымовой трубы.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПЕЧЕЙ, РАБОТАЮЩИХ НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ТОПЛИВА

Печи, работающие на твердом топливе. Долговечность и безопасная работа отопительных печей во многом зависит от своевременного выполнения правил их эксплуатации.

Ежегодно перед отопительным сезоном необходимо производить очистку и проверку технического состояния дымовых и вентиляционных каналов. При неправильном проведении процесса **топки печей** и в результате химического **недожога интенсивно**

выделяющихся летучих веществ на внутренних стенках **дымооб-**оротов печи и дымовой трубы откладывается аморфный углерод в виде сажи. Как известно, сажа имеет низкую теплопроводность. Поэтому ее отложения увеличивают термическое сопротивление стен печи и дымовой трубы и тем самым снижают теплоотдачу отопительного прибора. Отложения сажи вызывают значительное сопротивление движению газов, что отрицательно влияет на величину силы тяги. Если на стенках дымовой трубы образовались значительные смолистые отложения сажи, дымоход выжигают. Так как эта работа сопряжена с опасностью возникновения пожара, ее разрешается производить только в присутствии представителей пожарной охраны.

Перед растапливанием печи проверяют наличие тяги. Для этого вводят зажженную спичку в дымоход через прочистную либо вышечную дверку. По отклонению пламени спички можно судить о наличии или отсутствии тяги. При недостаточной тяге необходимо прогреть дымовую трубу, так как тяга в печах с дровяным отоплением создается благодаря всасывающему действию дымовой трубы. Как правило, для этого в подключении или последнем дымообороте (в зависимости от конструкции дымовой трубы) сжигают небольшое количество бумаги, стружки или щепы. При этом топочные, прочистные или вышечные дверки печи должны быть открыты. Когда появится тяга в дымовой трубе (это видно по направлению движения дыма и наклому пламени), прочистную или вышечную дверку закрывают, после чего зажигают огонь в топке печи. Если печь длительное время не эксплуатировалась, то тяга сразу может и не появиться. В этом случае описанный выше способ следует повторить несколько раз.

Перед растапливанием печи, оборудованной колосниковой решеткой, зольник и отверстия колосников очищают от золы, чтобы воздух свободно поступал в зону горения. Дрова укладывают с прозорами по всей площади колосниковой решетки. В печных устройствах, где отсутствуют топочные дверки (например, в открытых очагах), способ укладки дров не имеет столь большого значения. В печах все предназначенные для сжигания дрова желательно укладывать в топливник одновременно. При этом следят за Тем, чтобы над дровами до нижней точки свода топливника оставалось свободное пространство (не менее 200 мм). Растапливая печь, необходимо закрыть все дверные проемы, полностью открыть дымовые задвижки и топочную дверку. Когда дрова достаточно хорошо разгорятся, топочные дверки плотно закрывают. Приток воздуха под колосниковую решетку регулируют поддувальными дверками, но не уменьшая площадь сечения дымовой трубы при помощи задвижки или дымовой заслонки. Задвижкой или заслонкой уменьшают сечение дымохода только в том случае, если тяга чрезмерно сильная, а герметичность топочных и поддувальных дверок недостаточна.

В процессе топки печи рекомендуется открывать топочную дверку как можно реже, так как в топливник поступает дополнительное количество холодного воздуха, который не участвует в го-

рени. Открытая дверка топливника снижает эффективность сжигания топлива на 30...40 %. Когда дрова начнут устойчиво гореть, Поддувальную дверку максимально прикрывают. Степень зазора определяют по цвету пламени. При правильном горении пламя светлое и яркое (соломенного цвета). Ослепительно-белый цвет пламени свидетельствует об избытке воздуха (печь «гудит»), а темно-красный — о его недостатке.

После догорания дров следует подождать, пока угли начнут темнеть и исчезнут синие языки пламени. После этого можно закрыть поддувальные дверки и дымовые задвижки.

Если печь топится каменным углем, торфом или антрацитом необходимо соблюдать дополнительные меры предосторожности. В дымовой заслонке или задвижке выполняют отверстие диаметром 10...15 мм для отвода скопившихся в печи газов. Для разжигания торфа, каменного угля или антрацита, вначале укладывают небольшое количество растопочного материала (2,5...3 кг), и только после его нормального разгорания загружают слой угля толщиной 50...60 мм. Во время загрузки топлива поддувальную дверку плотно закрывают. В противном случае дым будет поступать в помещение. После того как первая порция угля хорошо разгорится, толщину слоя доводят до оптимального (до 150 мм). Увеличивать ее нерационально, так как горение будет происходить неправильно и неэкономично. Когда весь уголь сгорит, поддувальную дверку закрывают полностью, а полотно дымовой задвижки вводят в дымоход, оставляя небольшой зазор до 5...8 мм. Через 2 ч дымовую задвижку полностью задвигают.

Отопительные печи, работающие на мелкофракционном топливе. При растапливании печей или сжигании в них мелкофракционных видов топлива (мелкий уголь, торф, опилки и т. п.) выделяется значительное количество летучих веществ, которые способствуют увеличению концентрации газов в топливнике и дымоходах. Неопытные истопники обычно загружают или подбрасывают в печь большие порции мелкофракционного топлива. Из-за отсутствия пламени и в результате большого выхода летучих веществ, возможны взрывы, способные разрушить печь и вызвать пожар. Взрыв происходит тогда, когда на раскаленное топливо загружают новую порцию мелкофракционного топлива, которое полностью перекрывает зеркало горения. В результате температура в топке резко снижается, а языки пламени угасают. Это нарушает условия медленного сжигания горючих газов, выделяющихся из топлива. Поэтому во всем объеме печи, включая газоход, сосредотачиваются газы, которые нагреваются до критической температуры, образуя взрывоопасную смесь. Достаточно возникнуть открытому пламени, как смесь мгновенно загорается по всему объему печи. Огонь препятствует выходу продуктов горения в атмосферу через трубу. Происходит взрыв. Чтобы избежать этого, уголь загружают на часть площади колосниковой решетки. Необходимо также помнить о том, что в период между загрузкой и появлением пламени необходимо держать топочную дверку открытой.

Чтобы обеспечить наилучшие условия для безопасной топки мелкофракционным топливом, необходимо соблюдать следующие защитные меры:

топливо не разжигать горючими жидкостями (керосином, бензином и т. п.);

мелкофракционное топливо загружать или подбрасывать только небольшими порциями;

после каждой добавки топлива топочные дверки оставлять приоткрытыми;

приток воздуха через топочную и поддувальную дверку следует регулировать с таким расчетом, чтобы не происходило внезапное возгорание топлива;

придерживаться безопасного расстояния от истопника до топливника печного устройства (нагибаться или наклоняться близко к топочной дверке запрещается).

КОНСЕРВАЦИЯ ПЕЧЕЙ И КАМИНОВ

Многие владельцы дачных и садовых домиков не пользуются печными устройствами в осенне-зимний период. Поэтому при необходимости оставить печь или очаг в здании на зиму в холодном состоянии необходимо выполнить комплекс защитных мер.

В первую очередь удаляют золу из топливника и зольника печи. Металлические части печей и очагов тщательно вычищают и смазывают несоленым пищевым жиром.

Все знают, что камин является великолепным вентилирующим устройством, обеспечивающим быстрое и эффективное проветривание и просушивание помещения, что очень ценится садоводами и владельцами дачных домов, возвращающимися весной в свой холодный и отсыревший дом. Подобными качествами обладают и отопительные печи. Поэтому если оставляется в холодном состоянии весь дом, то необходимо открыть дымовые задвижки или заслонки, а также топочные и поддувальные дверки. Оставленные в открытом состоянии данные печные приборы способствуют возникновению естественной вентиляции, что ведет к осушению всего дома и непосредственно печного устройства.

Дымовые трубы желательно закрыть сверху специальными ребристыми крышками так, чтобы снег и дождь не попадали в них. При этом должен быть обеспечен свободный воздухообмен через дымоход и дымовую трубу.

Перед началом пуска печи в эксплуатацию ребристые крышки на дымовых трубах необходимо удалить. В топливнике печи разводят слабый огонь, который поддерживают в течение непродолжительного времени (не более одного часа), после чего печь можно топить на полную мощность.

ПРОСУШИВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ ПЕЧЕЙ

Печь просушивают после полного завершения работ по возведению ее массива и дымовой трубы. Продолжительность просушивания зависит от степени влажности кладки, размеров и толщины стенок печи, а также температуры воздуха в помещении. Печь можно сушить естественным или принудительным способом.

Естественный способ просушивания применяют в теплое время года, когда нет необходимости в эксплуатации печи. В этом случае печь не протапливают до начала отопительного сезона. В процессе естественного просушивания рекомендуется топочные и поддувальные дверки, а также вьюшки и задвижки оставлять открытыми.

При применении естественного способа просушивания печь можно штукатурить сразу после окончания кладки.

Принудительный способ просушивания позволяет подготовить печь к эксплуатации в кратчайшие сроки. Для этого в топливнике печи разводят небольшой огонь, который поддерживают в течение непродолжительного времени (не более 1 ч). На следующий день количество топлива увеличивают, сжигая не более 20...30 % обычной нормы. Так печь протапливают два раза в сутки (утром и вечером) в течение 1 ч. В последующие дни этот процесс повторяют до тех пор, пока на наружных поверхностях печи перестанут появляться сырые пятна, а на задвижке или вьюшке — следы конденсата. Во время принудительного просушивания задвижка (вьюшка), топочная и поддувальная дверки, а также форточка в окне помещения должны быть открытыми. Топливо для просушивания печи должно быть сухим (стружка, щепа, мелкие и тонкие дрова).

После просушивания печи производят пробную топку с прогревом массива. Если при пробной топке печь дымит, то для усиления тяги прогревают дымовую трубу. Для этого в подключении печи в последнем дымообороте (в зависимости от конструкции дымовой трубы) сжигают небольшое количество бумаги, стружки или щепы. Небольшие дефекты, появившиеся при пробной топке печи (мелкие трещины в штукатурке или отделке), сразу же устраняются.

Не разрешается производить пробную топку печи с полным прогревом ее поверхностей без предварительного просушивания массива. При такой топке происходят дополнительные сдвиги в кирпичной кладке, которые вызывают не только появление трещин в отделке или штукатурке, но и разрушение самой кладки.

Комбинированный способ просушивания печей заключается в том, что после окончания кладки печи и дымовой трубы их массивы в течение 2...3 дней просушивают естественным способом, а затем применяют принудительный способ. Комбинированный способ уменьшает опасность появления сдвигов в кирпичной кладке печи и образования трещин на ее поверхности. В зависимости от способа просушивания (принудительный или комбинированный),

толщины стенок печи и степени влажности материалов продолжительность сушки печи может составлять 4... 10 дней.

Испытание печи производят в процессе пробных топок, которые ведут в течение нескольких дней расчетным количеством топлива. С их помощью выявляют дефекты в кладке дымовой трубы и массиве печи, определяют степень и равномерность прогрева ее поверхности, а также силу тяги при различных погодных условиях.

Плотность кладки дымовых каналов или дымовой трубы испытывают путем задымления. Для этого в нижней части канала или трубы (чистке или прочистной дверке) сжигают смолистый материал (толь, руберойд, тряпки, смоченные в мазуте, и др.). При появлении дыма над устьем дымовой трубы дымовой канал плотно закрывают мешочком с песком. Если дым из канала не проникает в соседние каналы или не выходит через кладку дымовой трубы наружу, то это свидетельствует о качественной плотности кладки.

Таким же способом проверяют плотность кладки печи, но при этом смолистые материалы разжигают в топливнике. После того как материал хорошо разгорится, плотно закрывают задвижку или вьюшку.

Если дым не проникает в помещение через стены печи, то это свидетельствует о хорошем качестве кладки.

Прикасаясь незащищенной рукой к различным местам массива печи, определяют степень и равномерность прогрева ее поверхности.

РЕМОНТ ПЕЧЕЙ

Застройщику или домашнему мастеру в ряде случаев приходится самостоятельно выполнять мелкие работы по ремонту печных устройств — ремонт штукатурки, укрепление или смену топочных и поддувальных дверок, смену колосников и колосниковых решеток, дымовых задвижек, изразцов и т. п.

Основные причины дефектов в работе печей. Эффективное функционирование печей может быть нарушено из-за ошибок при проектировании печей (неправильные размеры топливника, газопроводов, дымовых каналов и т. п.), плохого качества строительства, применения непригодных для строительства материалов, неправильного режима сушки и обслуживания, нарушения разрежения в дымовой трубе вследствие влияния ветрового подпора, плохого функционирования дымовых каналов, ненадежной их изоляции (конденсация водяных паров), использование непригодного топлива и т. п.

Конструктивные дефекты могут быть обусловлены неправильно принятыми размерами печных приборов.

Могут возникнуть также функциональные нарушения при сгорании топлива, что приводит к снижению теплопроизводительности печи.

Наибольшую опасность представляет быстрый подъем температуры при сушке печи. Влажность кладки должна снижаться

постепенно, так как медленная сушка обеспечивает хорошее связывание глиняного раствора с материалом кладки. При форсированной топке образуются водяные пары, которые вспучивают швы, вызывая расширение стенок печи и материала отделки. Неумелая эксплуатация печей может привести к их быстрому разрушению.

Текущий ремонт печей. К текущему ремонту относят такие работы: заделка трещин на наружной поверхности печи, ремонт штукатурки, укрепление и смена топочной и поддувальной дверок, смена отдельных изразцов, колосниковой решетки, дымовых задвижек и вышек, чугунных плит, побелка печи и т. п.

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 оштукатуренных печей бывают мелкие волосяные и крупные, проникающие вглубь каменной кладки.

До начала работ трещины очищают от пыли и слабых разрушающихся кромок штукатурки или кладки. Небольшие трещины разрезают шпателем на глубину до 10 мм, широкое — на толщину штукатурного слоя. Расширенное 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 добавкой 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 и 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 несчастным случаям (отравлению угарным газом).

Прежде всего, причиной преждевременного разрушения штукатурного слоя является нарушение правильной дозировки составов растворов для выполнения каменных и штукатурных работ. Обычно тощие растворы, в которых мало вяжущих компонентов, плохо схватываются с поверхностью кирпичной кладки. Штукатурка, выполненная тощим раствором, осыпается, если ее потереть рукой, а побелка или краска на ней плохо держатся. Наличие в растворе большого количества вяжущих также отрицательно отражается на качестве штукатурного слоя. Такая штукатурка недолговечна, с течением времени она растрескивается и отслаивается.

Отслаивание штукатурного слоя может происходить также и потому, что оп 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 на них легко отслаиваются и осыпаются. В таких случаях отслоения штукатурки удаляют, а на поверхность печи наносят новый, качественный раствор.

Перед ремонтом поврежденное место тщательно очищают от непрочной державшейся штукатурки, которая легко отстает от стен печи даже при слабом постукивании. Для увеличения сцепления раствора с кирпичной кладкой швы расчищают на глубину не менее 15 мм, а затем все поврежденное место обметают от пыли и остатков раствора. После этого кладку и часть штукатурного слоя вокруг нее обильно смачивают водой.

Обычно большие поверхности стен штукатурят в три слоя — подготовительный, грунтовочный и накрывочный. На ровных гладких поверхностях печи может быть два слоя — подготовительный и грунтовочный (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 с грунтовочным слоем подготовительный слой не разравнивают и не заглаживают.

На затвердевший подготовительный слой наносят накрывочный толщиной 2...3 мм, который тщательно затирают теркой. Если швы или стыки со старой штукатуркой окажутся не совсем заполненными, то их дополнительно промазывают раствором, а затем разглаживают теркой, двигая ее от старого слоя штукатурки к новому, и затирают влажной рогожной щеткой.

Для накрывочного слоя используют раствор того же вида, что и для подготовительного, только материалы просеивают через сито с отверстиями 1X1 мм. Густота раствора для накрывочного 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 старым слоем штукатурки. Таким же образом оштукатуривают другую сторону угла. После того как раствор хорошо схватился, но еще не затвердел, рейку снимают, подправляют угол и затирают.

Стыки между старой и новой штукатуркой затирают деревянной теркой (лучше если она покрыта 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 **охлажде-**

нии в процессе их изготовления (недожог или пережог). Такие изделия использовать не рекомендуется, так как при установке их в печь 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 был изразец, и на глиняном растворе укладывают новый. Каждый новый изразец перед установкой подгоняют по размеру старого. Пустоты в румпах изразцов заполняют густым глиняным раствором с кирпичным щебнем.

Загрязненную наружную облицовку глазурованными керамическими плитками можно промывать теплым 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 дверки. 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 напряжение в жестко насаженных балках возрастает, что может привести к их повреждению. Место излома обычно находится в наиболее слабых участках — поперечном сечении, т. е. возле отверстий, просверленных для болтов.

Топочные и поддувальные дверки в проемы кирпичных и каменных стен печи устанавливают до начала производства штукатурных работ. При смене дверок в эксплуатируемых печах необходимо сбить штукатурный слой по всему периметру рамки прибора.

Рамки топочных и поддувальных дверок в большинстве случаев крепят с помощью металлических лапок, заложенных в горизонтальные швы каменной кладки. Каждая вертикальная балка рамки связывается с каменной кладкой не менее чем в двух местах. Поэтому для укрепления или смены дверки прежде всего ее необходимо освободить с рамкой из каменной 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 каменной кладкой заделывают асбестовым шнуром (на полочку рамки наматывают по периметру топочного отверстия асбестовый шнур). Эластичность и

упругость асбестового шнура препятствует **распиранию кладки** при сильном нагреве рамки.

Смена колосниковой решетки. В зависимости от вида топлива и конструкции топливника печи применяют разнообразные типы колосниковых решеток. Сжигание смешанного топлива (дров и угля в равном соотношении) требует установки колосниковых решеток меньших размеров в отличие от печей, работающих только на угле (не считая дров для розжига). 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 печи, расчищают от золы освободившееся место 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 оставить деформационный зазор не менее 5 мм.

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 печи или в результате разрушения материала кладки в процессе длительной эксплуатации.

Если при растопке печи дым не выходит над кровлей, а возвращается из топливника в помещение, то возможны две причины такой неисправности: отсутствует разрежение в дымовой трубе (завалены или забиты сажой дымоходы); завалены или забиты сажой дымообороты печи.

Прежде чем приступить к ремонту дымооборотов, в первую очередь необходимо вскрыть место подключения печи в дымоход и опробовать 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 на 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 снижает скорость газов, в результате чего теплоотдача уменьшается. На этих участках происходит повышенное скопление сажи и летучей золы, вызванное уменьшением скорости движения газов.

Если завал обнаружен в массиве печи, то через топливник или прочистные дверки (чистки) вскрывают и очищают каждый вер-

тикальный 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. Конструкции печей отечественного производства таковы, что основное направление дымооборотов, как правило, меняется под прямым углом. Поэтому не всегда их удается очистить с помощью стальной проволоки.

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 стенку печи.

Смена футеровки топливника. Работы по смене футеровки топливника начинают с разборки одной из стенок печи от пола или 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 топливника печи выполняют без перевязки ее с основной кладкой из обыкновенного глиняного кирпича. Для кладки используют кирпич только одинакового типа. Перевязка кладки обыкновенного глиняного кирпича с кладкой из тугоплавкого или огнеупорного не допускается из-за различной их способности расширяться под воздействием 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 с кислородом воздуха и сгорания этой смеси. Поэтому толщина футеровки должна остаться такой же, какой была ранее.

В небольших топливниках футеровку выполняют из тугоплавкого или огнеупорного кирпича на ребро, а в массивных толсто-стенных печах топливника футеруют из кирпича на пашку.

Капитальный ремонт. Выполнение работ по капитальному ремонту печей требует определенных знаний, технических навыков и набора инструмента. Собственными силами рекомендуется, по возможности, ремонтировать те части печи, которые ранее возводились своими руками. В государственных специализированных **органizations** капитальный ремонт печей выполняют опытные печники под контролем мастера или прораба. На все виды **скрытых** работ в момент их окончания должны быть составлены акты.

К капитальному ремонту печи относят все виды работ, связанные с конструктивным изменением или значительным восста-

новлением печного массива — переоборудование топливника печи (с дровяного топлива на угольное, с твердого топлива на газовое и т. п.), переделка **конструкции** дымооборотов, восстановление прешедшей в негодность изразцово́й облицовки печи, разделение одной печи на две с самостоятельными топками и т. д.

Переоборудование топливника печи с дровяного топлива на угольное.

При переоборудовании топливника печи чаще всего приходится восстанавливать пришедшие в негодность своды и стенки топки, что в свою очередь 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 выкладывают заново свод топливника.

Теска кирпича с обязательной притиркой должна быть выполнена для всех рядов свода. В этом случае перевязку поперечных швов выполняют в $\frac{1}{2}$ кирпича. Поперек свода сплошные швы не допускаются. Количество рядов в перекладываемом своде должно быть обязательно нечетным. Нечетный ряд служит замковым рядом.

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 строительных материалов (кирпич, чугун, сталь, керамика и др.) при нагревании увеличиваются не только в поперечном, но и продольном направлении.

Топливники печей для сжигания угля и антрацита будут нести большую тепловую нагрузку, чем топливники для дров. Поэтому футеровку топливника, свод и нижнюю часть первого жарового канала, выложенного ранее обыкновенным глиняным кирпичом, необходимо выложить огнеупорным.

Колосниковые решетки для угля устанавливают более массивными и опускают ниже топочной дверки на 2...3 ряда кирпичной кладки. Для удобства удаления из топки негоревшей части угля и золы, между топочной дверкой и колосниковой решеткой укладывают отесанные по шаблону кирпичи, чтобы получился равномерный откос в сторону колосниковой решетки.

Обыкновенные топочные и поддувальные дверки рекомендуются заменить на чугунные герметические. Топочная дверка и дверка зольника должны быть плотно встроены в каменную кладку. При нагревании дверки расширяются, поэтому между примыка-

ющими кирпичами и рамкой дверки предусматривают компенсационный шов, который заполняют асбестовым шнуром.

Восстановление пришедшей в негодность изразцовой облицовка печи. 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 в течение длительного периода (суток и более). Затем расчищают румпы печных изразцов от глины и кирпичного щебня. Сильно растрескавшиеся изразцы заменяют новыми, предварительно подобрав их по оттенкам цвета глазури, а также по высоте и ширине.

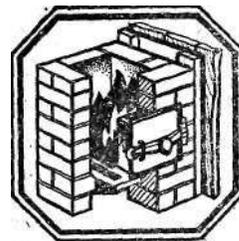
При облицовке стен в процессе возведения кладки необходимо заранее заготовить набор элементов крепления, включающий в себя кляммеры, вертикальные стальные штыри и печную проволоку. Старый кирпич, очищенный от раствора, необходимо тщательно отобрать и использовать для кладки.

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 газодов. При этом дымовые газы из дымооборотов проникают в дымовую трубу по кратчайшему пути через неплотности (щели и трещины) во внутренних стенках печи. Устранение этого недостатка состоит в тщательной расшивке этих щелей и затем промазке их глиняным мягким 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 дымовой трубы. Места просачивания воздуха в дымоходы через щели и трещины в стенках печей, дымооборотов и каналов определяют с помощью электрической лампочки в металлической оплетке. В исследуемый канал ее постепенно опускают на шнуре. Если луч света проникает в смежный канал, то это свидетельствует о его неплотности. Длина шнура укажет, где необходимо заделать поврежденный участок.

При необходимости все обнаруженные дефекты устраняют, а разрушенные части печи восстанавливают из нового отборного кирпича. После исправления вновь кладут перекрышу, медленно и осторожно просушивают печь.



7. ПРОТИВО-ПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

УСТРОЙСТВО РАЗДЕЛОК

В местах, где горючие конструкции здания (деревянные балки, стены и перегородки) примыкают к дымовым каналам, устраивают разделки, т. е. утолщения в кирпичной кладке труб и стен с дымовыми каналами (табл. 6). Толщину разделки (расстояние от внутренней поверхности дымового канала до горючей конструкции) выбирают в зависимости от продолжительности работы печи, способа защиты горючей конструкции здания, а также наличия свободного воздушного промежутка между разогретыми поверхностями печи и деревянными или легковозгораемыми частями здания.

При устройстве разделок для защиты деревянных конструкций здания от возгорания применяют негорючие, а также мало-теплопроводные материалы — жароупорный бетон, песок, войлок и различные асбестовые материалы.

В междуэтажных и чердачных перекрытиях, где горючие части здания примыкают к дымовым каналам, предусматривают вертикальные и горизонтальные разделки. Разделки также устраивают в местах примыкания горючих 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 70 мм выше поверхности утеплителя (рис. 72). Горизонтальные разделки вокруг труб у стеновых дымовых каналов и стоек печи выполняют из кирпича или других

6. Толщина разделок, мм [2]

Печные устройства	Конструкция, не защищенная от возгорания	Конструкция, защищенная от возгорания
Отопительные печи периодического действия с продолжительностью топки, ч:		
до 3	380	250
более 3	510	380
Печи, отопляемые газом, с расходом газа более 2 м ³ /ч	380	250
Отопительные печи длительного горения	380	250
Квартирные кухонные плиты, работающие на твердом топливе	380	250
Кухонные плиты на предприятиях общественного питания и в общежитиях	510	380
Комбинированные кухонные плиты со встроенными котлами и отдельные котлы квартирного отопления	380	250
Печи и плиты с продолжительностью топки 3 ч и более, установленные в детских и лечебных учреждениях	510	380

теплоизоляционных материалов путем утолщения кладки по всей высоте горючего перекрытия. При этом между разделкой и перекрытием устраивают прокладку из двух слоев войлока, пропитанного глиняным раствором, толщиной не менее 20 мм.

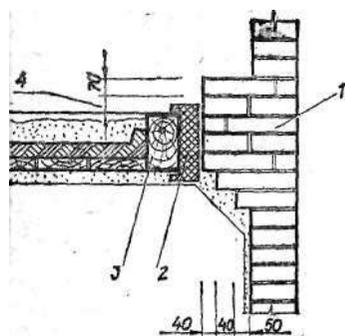
При устройстве разделок в полах и потолках помещений необходимо конструктивно обеспечивать независимость осадки стен и перекрытий от осадки печи и трубы. Поэтому запрещается опирать разделки на конструктивные элементы перекрытия.

Ширина свободного пространства между наружной поверхностью дымовой трубы и деревянной частью стропил или обрешетки должна быть не менее 130 мм (рис. 73). При легковозгораемых кровлях (толевых, драночных, гонтовых) ширину такого пространства выдерживают не менее 260 мм. Кровлю в местах прохождения дымовой трубы покрывают железом, шифером, кровельной сталью или другими негорючими материалами на ширину не менее 500 мм с тщательной подгонкой их под выдру трубы.

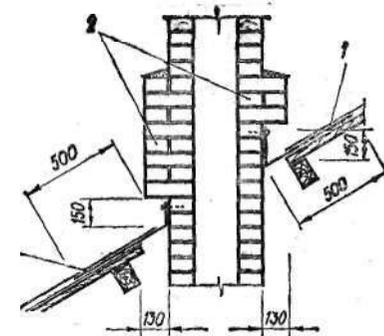
Горизонтальные разделки в плоскости перекрытий устраивают одновременно с выполнением основной кладки печи или дымовой трубы.

Не допускается перевязывать кладку вертикальных разделок, устраиваемых у деревянных стен и перегородок, с кладкой печи или дымовой трубы.

Металлические и железобетонные балки, находящиеся вблизи



72. Устройство разделки в чердачном перекрытии:
1 — стенка дымового канала; 2 — войлок, пропитанный глиняным раствором; 3 — деревянное чердачное перекрытие; 4 — возможная осадка дымового стояка

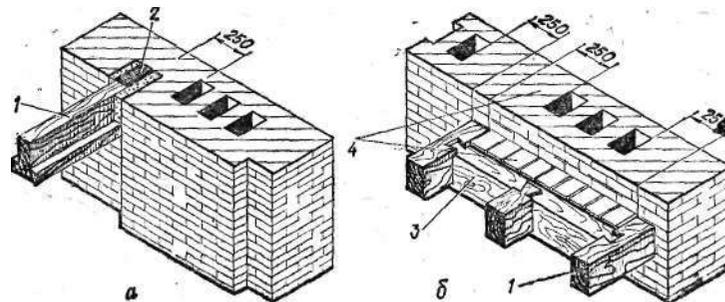


73. Сопряжение дымовой трубы с кровлей:
1 — фартук из кровельной стали; 2 — выдра

дымовых каналов, располагают на расстоянии не менее 130 мм от их внутренней поверхности.

Деревянные балки, проходящие или заделанные в стены дымовой трубы, размещают на расстоянии не менее 250 мм от каналов. Их концы обворачивают двумя слоями войлока, пропитанного глиняным раствором (рис. 74, а). Если невозможно установить балки с соблюдением указанного расстояния от дымовых и вентиляционных каналов, то устраивают ригель (рис. 74, б).

Разделки асбестоцементных дымовых труб в местах примыкания к горючим частям здания выполняют путем уширения асбестоцементного стояка или создания негорючего участка перекрытия (см. рис. 56).

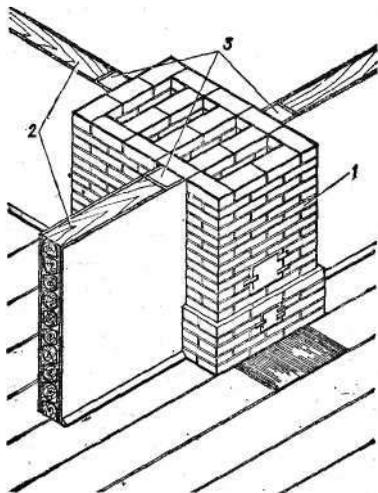


74. Крепление деревянных балок возле дымовых каналов:
а — изоляция концов деревянной балки; б — устройство ригеля для опоры деревянных балок; 1 — деревянная балка; 2 — конец балки, обернутой войлоком; 3 — ригель; 4 — кирпичная разделка

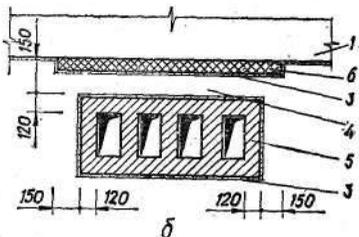
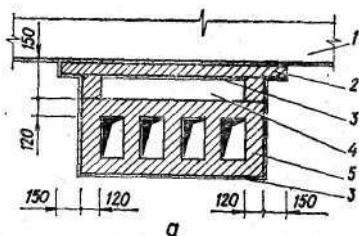
УСТАНОВКА ПЕЧЕЙ И ТРУБ ВОЗЛЕ СТЕН И ПЕРЕГОРОДОК

При устройстве печи между горючими перегородками или в промежутке деревянной стены между печью и перегородками оставляют отступ шириной не менее 130 мм, заделываемый кирпичной кладкой. При этом деревянную конструкцию тщательно изолируют асбестом или войлоком, пропитанным глиняным раствором. Минимальное расстояние от внутренней поверхности поверхности ближайшего дымооборота печи (дыма) до дерева должно быть не менее 250 мм (1 кирпич). Разделку выполняют шириной, равной толщине примыкающей стены или перегородки здания. При примыкании к печи кирпичных или негорючих стен толщина и ширина разделки составляет 0,5 кирпича (рис. 75).

Во всех случаях при сооружении печи или дымовой трубы возле деревянной стены или перегородки здания, между ними оставляют свободный воздушный промежуток (отступку) на всю высоту печи или дымовой трубы (рис. 76). При этом горючие стены и перегородки в отступке изолируют асбестом или двумя слоями войлока, пропитанного глиняным раствором, с последующей оббивкой кровельным железом.



75. Разделки между стенами и дымовыми каналами:
1 — печь; 2 — примыкающие стены; 3 — разделки



76. Установка печи или дымовой трубы возле горючей стены здания:

а — закрытая отступка; б — открытая отступка; 1 — горючая стена или перегородка; 2 — облицовка кирпичом на глиняном растворе; 3 — известково-гипсовая штукатурка; 4 — воздушный промежуток (отступка); 5 — отдельно стоящая печь или дымовая труба; 6 — асбестовый картон

Отступка может быть открытой или закрытой с одной либо с обеих сторон кирпичом или другим огнестойким материалом. При устройстве закрытой отступки отступку заделывают с боков кирпичными стенками толщиной 0,5 кирпича. 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, то верх открытого отступа перекрывают двумя рядами кирпича или другим огнестойким материалом. Образовавшуюся закрытую камеру внизу и вверху снабжают вентиляционными решетками для обеспечения циркуляции воздуха. Площадь живого сечения каждой решетки должна быть не менее 150 см² (рис. 77).

Для отопительных печей длительного горения ширина открытой отступки должна быть не менее 260 мм. Деревянные стены в отступке оштукатуривают известково-гипсовым раствором толщиной слоя 25 мм. При устройстве закрытой отступки для печей и кухонных плит со стенками толщиной 0,5 кирпича при продолжительности топки свыше 3 ч деревянную стену здания защищают от возгорания облицовкой в 0,5 кирпича.

Для печей квартирного типа со стенками толщиной 0,25 кирпича применяют отступку, открытую с двух сторон. При этом расстояние между печью и горючей стенкой или перегородкой здания должно быть не менее 320 мм.

Для нетеплоемких печей отступку оставляют открытой. Расстояние между металлической печью без футеровки и горючей стеной здания должно составлять 1 м. Для нетеплоемких печей, футерованных изнутри кирпичом или шамотными плитами, это расстояние можно уменьшить до 0,7 м.

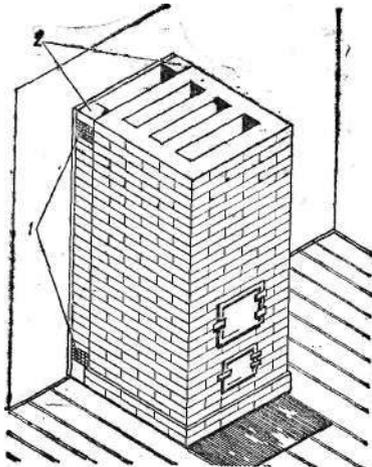
Во всех случаях воздушные промежутки (отступки) нетеплоемких печей со стенами толщиной 70 мм и менее оставляют открытыми.

Горючий пол в отступке защищают одним рядом кирпича, уложенного на плашку, керамическими плитками или другим огнестойким материалом. Пол в отступке должен быть на 70 мм выше уровня пола в помещении.

При открытой с одной или двух сторон отступке горючую стену или перегородку здания изолируют двумя слоями войлока, пропитанного глиняным раствором, с последующим оштукатуриванием или оббивкой листом кровельной стали.

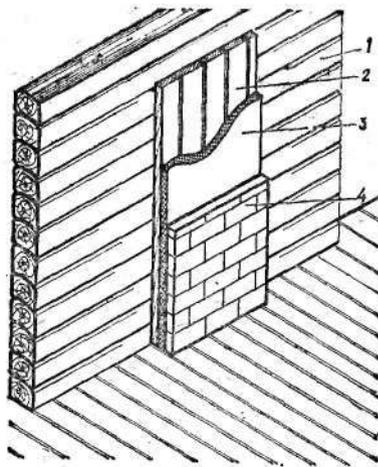
При закрытой отступке деревянные стены или перегородки здания защищают от возгорания облицовкой из кирпича, уложенного по двойному слою войлока, пропитанного глиняным раствором. Такая изоляция горючих стен получила название холодной четверти, так как толщина кирпичной облицовки составляет 0,25 кирпича. Кладку кирпичной облицовки выполняют только на глиняном растворе.

Для устройства холодной четверти у деревянной рубленой стены к ней прибивают дощатый щит, а затем оббивают двумя слоями войлока, пропитанного глиняным раствором, по которому при-



77. Устройство закрытой отступки:

1 — вентиляционные решетки; 2 — заделка воздушного промежутка толщиной в 0,5 кирпича



78. Устройство холодной четверти в закрытой отступке:

1 — деревянная стена из брусков; 2 — деревянный щит толщиной 80 мм; 3 — войлок, пропитанный глиняным раствором (два слоя); 4 — кирпич на ребро.

ИЗВОЛЯТ облицовывание кирпичом (рис. 78). Холодные четверти в отступке по своим размерам должны быть не менее высоты и ширины отопительных печей. При сооружении кухонных очагов квартирного типа возле деревянной стены здания высоту холодной четверти выполняют на 0,5 м выше кухонного очага.

Примыкающую к печи горячую стену возле топочной дверки штукатурят или оббивают кровельной сталью по войлоку, пропитанному глиняным раствором. Изолируемая площадь стены должна превышать площадь топочной дверки по сторонам и внизу на 100 мм, а сверху — на 250 мм. Расстояние от топочной дверки до противоположной стены — не менее 1,25 м.

УСТРОЙСТВО ПЕРЕКРЫШИ ПЕЧИ

Для теплоемких печей массой 750 кг и менее минимальное расстояние от верхнего перекрытия (перекрыши) незащищенного от возгорания потолка должно быть не менее 450 мм. Если горячий потолок изолирован слоем штукатурки или листом кровельной стали, прибитым по асбесту либо по двойному слою войлока, пропитанного глиняным раствором, то это расстояние можно уменьшить до 350 мм.

Расстояние от верхней плоскости перекрыши теплоемких печей массой более 750 кг до потолка должно составлять 350 мм, а при защищенном потолке — 250 мм.

При установке нетеплоемких печей минимальное расстояние от верхней плоскости печи до незащищенного 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 150 мм.

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 два отверстия на разных уровнях с решетками; площадь живого сечения каждой решетки — не менее 150 см².

При кладке верхнего перекрытия печи особое внимание уделяют правильной перевязке швов, не допуская совпадений их по вертикали.

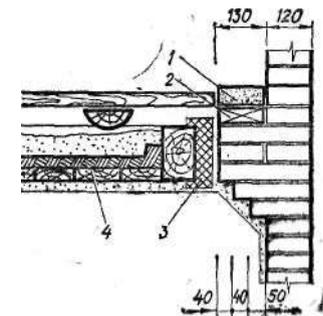
УСТАНОВКА ПЕЧЕЙ НА ОСНОВАНИЯХ

При кладке толстостенных теплоемких печей на горячем основании минимальное расстояние от уровня пола помещения до дна зольника должно быть не менее 140 мм, а до дна дымооборота — 210 мм. При устройстве толстостенной теплоемкой ячи на негорючем основании дно зольника разрешается выкладывать на уровне пола помещения. В этом случае минимальное расстояние от пола помещения до дна последнего дымооборота печи должно быть не менее 140 мм, а до дна остальных дымооборотов — не менее 210 мм.

При сооружении печи на негорючем основании и при негорючем полу в помещении дно зольника и все дымообороты печи можно выкладывать на уровне пола.

Деревянные или другие горючие поверхности пола, находящиеся под каркасными тонкостенными печами и кухонными плитами с металлическими ножками, необходимо изолировать асбестовым картоном толщиной 12 мм с оббивкой сверху кровельной сталью.

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.



79. Устройство разделки в междуэтажном перекрытии:

1 — негорючий участок пола; 2 — участок кладки, выполненный после осадки стояка; 3 — войлок, пропитанный глиняным раствором; 4 — деревянное перекрытие

Горючий пол под топочной дверкой печи оббивают металлическим листом размером 500X700 мм, предохраняющим участок пола и плинтус у стенки печи от возгорания.

Настилку горючих полов и подшивку потолков выполняют только до края разделки. Пол над горизонтальной разделкой устраивают из негорючих материалов (рис. 79).

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЕЧЕЙ И ТРУБ

Соблюдение противопожарных мероприятий приобретает особое значение в период отопительного сезона. Большинство пожаров возникает из-за отсутствия или несоответствия требуемым нормам величин противопожарных разделок, потери плотности наружных стен дымовых труб, а также небрежного ведения топки. Причиной пожара может стать и возгорание сажи, которая накапливается на внутренней поверхности дымовых каналов. Поэтому инженерно-технический персонал и печники-трубочисты, выполняющие работы по обслуживанию дымовых и вентиляционных каналов, должны знать и строго соблюдать основные правила пожарной безопасности.

Все деревянные и легковозгораемые части здания должны находиться на необходимом расстоянии от разогретых поверхностей печей и дымовых труб. Для этого устраивают разделки и отступки.

Дымовые и вентиляционные каналы должны быть плотными и обособленными, с тем, чтобы дым и продукты сгорания топлива не проникали в смежные с дымовой трубой помещения, а также в близко расположенные дымовые и вентиляционные каналы. Толщина наружных стенок дымовых труб и перегородок между дымовыми и вентиляционными каналами должна составлять не менее $\frac{1}{2}$ кирпича.

Дымовые трубы, выведенные через горючие кровли здания, обеспечиваются металлическими сетками (искроуловителями) в отверстиях размером не более 5 мм.

Запрещается:

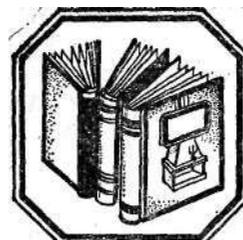
устанавливать горизонтальные дымовые боровы и устанавливать чистки на дымовых трубах в чердачных помещениях;

отводить продукты сгорания топлива из приборов в вентиляционные каналы;

устанавливать вентиляционные решетки по всей протяженности дымовых каналов;

производить просушку и пробную топку печей до завершения работ по выводу дымовой трубы выше кровли здания;

пользоваться открытым огнем (спичками, факелами или свечами) при проверке тяги в неработающих газифицированных печах (наличие тяги следует проверять специальным прибором — **тягомером, а в случае его отсутствия — листом тонкой бумаги**)



БИБЛИО- ГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Воронай П. И.* Справочник сельского печника.— М.: Стройиздат, 1983.— 128 с.
2. *Гаврилов А. М.* Противопожарные нормы проектирования и строительства сельских населенных мест: В 2-х ч.— М.; Стройиздат, 1985.— Ч. 2.— 672 с.
3. *Дзюкан В. А.* Печное и водяное отопление.— М.: Моск. рабочий, 1961.— 132 с.
4. Жилые здания. Нормы проектирования: СНиП П-Л. 1-71 *.— М., 1978.— 32 с.
5. *Ковалевский И. И.* Печные работы.— М.: Высш. шк., 1983.— 200 с.
6. *Козинець Г. Ю.* Сільські печі.— К.: Будівельник, 1970.— 73 с.
7. *Мальшев М. В.* Печи и плиты для жилых зданий: Альбом печей и указания по их подбору, устройству и эксплуатации.— М.: Изд-во М-ва коммуна. хоз-ва РСФСР, 1950.— 76 с.
8. Отопительные печи для газового топлива: Альбом 1 / Укржилрем-проект.— К., 1972.— 28 с.
9. *Подгорников И. С.* Русская печь «Теплушка-2».— М.: Изд-во М-ва коммуна. хоз-ва РСФСР, 1950.— 70 с.
10. Правила безопасности в газовом хозяйстве / Госгортехнадзор СССР.— М.: Недра, 1982.— 152 с.
11. *Русланов Г. В., Розкин М. Я., Ямпольский Э. Л.* Отопление и вентиляция жилых и гражданских зданий. Проектирование: Справ.— К.: Будивельник, 1983.— 272 с.
12. *Семенов Л. А.* Печное отопление.— М.: Стройиздат, 1968.— 238 с.
13. Справочник по теплоснабжению и вентиляции / Р. В. Щекин С. М. Кореневский, Г. Е. Бем и др.: В 2-х ч.— К.: Будивельник, 1976.— Ч. 1.— 416 с.
14. Строительная теплотехника: СНиП П-3-79.— М., 1982.— 41 с.
15. Строительная климатология и геофизика: СНиП 2.01.01-82.— М., 1983.— 137 с.
16. Техника безопасности в сельском строительстве: Справ. / В. Н. Бойко, Л. Л. Бутенко, Г. И. Кипнис и др.— К.: Будивельник, 1981.— 240 с.
17. *Шенелев А. М.* Кладка печей своими руками.— М.: Россельхозиздат, 1983.— 205 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. МАТЕРИАЛЫ, ИНСТРУМЕНТЫ, ПЕЧНЫЕ ПРИБОРЫ	5
Основные материалы	5
Вспомогательные материалы	13
Растворы	15
Инструмент и приспособления для кладки печей	19
Трубочистные инструменты и приспособления	22
Печные приборы	24
2. КОНСТРУКЦИИ И РАЗМЕЩЕНИЕ ПЕЧЕЙ	29
Составные части печи	29
Классификация печей	33
Выбор конструкции печи	36
Расположение печей в помещениях	39
3. ПРОИЗВОДСТВО ПЕЧНЫХ РАБОТ	42
Устройство основания	42
Кладка печи	45
Отопительные и отопительно-варочные печи	56
Каркасные печи	69
Печи для сжигания мусора	77
Печи для приготовления корма животным	78
Печи для русской бани и финской сауны	80
Отделка печей	88
4. КАМИНЫ	97
Принцип действия каминна	97
Конструктивные элементы каминна	100
Отвод продуктов сгорания из топливника каминна	103

Расположение каминнов	105
Конструкции каминнов	108
Особенности кладки каминнов	110
5. ДЫМОВЫЕ ТРУБЫ И КАНАЛЫ	116
Устройство дымовых труб и каналов	116
Разрезание, создаваемое дымовой трубой	123
Утепление дымовых труб	129
Перекидные рукава	133
Техническое обслуживание дымовых и вентиляционных каналов	135
6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ПЕЧЕЙ	142
Подготовка печей к отопительному сезону	142
Эксплуатация печей, работающих на различных видах топлива	144
Консервация печей и каминнов	147
Просушивание и испытание печей	148
Ремонт печей	149
7. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ	157
Устройство разделок	157
Установка печей и труб возле стен и перегородок	160
Устройство перекрыши печи	162
Установка печей на основаниях	163
Противопожарные мероприятия при эксплуатации печей и труб	164
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	165

Справочное издание

КОЛОМИЕЦ АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ
БУСЛОВИЧ ЛЕОНИД ГЕОРГИЕВИЧ



Зав. редакцией **А. А. Иваницкий**
Редактор **И. В. Сикотюк**
Художник оформления **В. С. Мельничук**
Художественный редактор **Л. И. Бутко**
Технический редактор **Л. В. Цейтельман**
Корректоры **Л. П. Кайдаш, О. А. Омельченко**

ИБ № 4692

Слано в набор 31.05.91. Подписано в печать 19.12.91. Формат
84X108/32. Бумага типографская № 2. Гарнитура литературная.
Печать высокая, Усл. печ. л. 8,82. Усл. кр.-отт. 9,24. Уч.-изд.
л. 10,66. Заказ № 591.

Ордена «Знак Почета» издательство «Урожай»
252035, г. Киев-35, ул. Урицкого, 45.

Белоцерковская книжная фабрика,
256400, Белая Церковь, ул. Карла Маркса, 4.