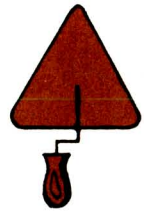
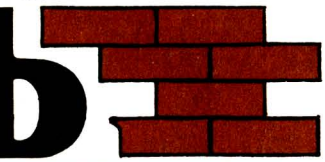
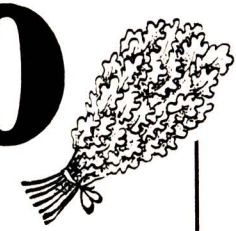
В. В. ЛИТАВАР
Г. Л. КАЙДАНОВ

КАК ПОСТРОИТЬ ПЕЧЬ КАМИН БАНЮ







В. В. ЛИТАВАР Г. Л. КАЙДАНОВ

КАК ПОСТРОИТЬ ПЕЧЬ, КАМИН, БАНЮ

МИНСК «УРАДЖАЙ» 1990

ББК 38.762.1
Л 64
УДК 697.243 + 725.731

Рецензент доцент кафедры «Технология строительного производства» БПИ, кандидат технических наук Г. С. Ратушный

Литавар В. В., Кайданов Г. Л.

Л 64 Как построить печь, камин, баню. — Мн.: Ураджай, 1990.— 271 с.: ил.

ISBN 5-7860-0394-9.

Основная цель книги — помочь владельцу индивидуального или садового домика выбрать рациональную конструкцию печи, камина, бани различных типов, дать ему нужные сведения для выполнения всех необходимых работ. Большое внимание уделено правильному выбору материалов, инструмента, приборов для кладки печей и каминов. Описан уход за ними.

Для широкого круга читателей.

3308000000—011
Л ——————— 72—90
М 305(03)—90

ББК 38.762.1 + 38.712

ISBN 5-7860-0394-9

© Издательство «Ураджай», 1990

ПРЕДИСЛОВИЕ

В последнее время все большее распространение находит индивидуальное строительство жилья в сельской местности. Возводятся дома типа коттеджей. С дальнейшим развитием садово-огородных товариществ расширяются работы по проектированию и строительству садовых домиков.

Индивидуальные застройщики часто нуждаются в помощи при выборе рациональной конструкции печей или каминов, кладке этих обогревательных сооружений. Цель данной книги — облегчить выбор, дать основные знания по правилам устройства печей и каминов, технологии их строительства.

Благоустройство сельского жилища неразрывно связано со строительством бани, которая издавна пользуется особой популярностью. В книге рассмотрены конструкции различных бань и печей, описана технология производства работ при их кладке. Сведения и рекомендации по строительству и обустройству приводятся в том или ином объеме в различных изданиях, основы печного дела излагаются в специальной литературе, предназначенной в основном для специалистов. Здесь же систематизированы, кратко изложены правила строительства печей, каминов, бань. Основное внимание уделено правилам расположения печей в помещении, классификации, описанию функциональных элементов, а также кладке, эксплуатации, наружной отделке и ремонту. Приведены различные варианты русских, отопительных, каркасных, кухонных печей и плит.

Предлагаемые авторами варианты конструкций печей, каминов, бань не являются окончательными, не подлежащими совершенствованию и улучшению. Печное дело — творческое, при небольшой фантазии и художественном вкусе печи, особенно камины, могут быть не только неотъемлемой частью жилища, но и его украшением. Авторы будут считать свою задачу выполненной, если книга поможет в этом индивидуальным застройщикам и владельцам садово-огородных участков.

РАСПОЛОЖЕНИЕ ПЕЧЕЙ В ПОМЕЩЕНИИ

При сооружении печи в здании необходимо учитывать его архитектуру, этажность, материал и размеры ограждающих конструкций — все это имеет значение. В свою очередь, техника печного отопления и технология производства печных работ существенно влияют на планировку и использование строительных конструкций здания. Печи нередко служат украшением интерьера.

В сельской местности основной тип жилого здания — усадебный дом, оборудованный, как правило, отопительными печами. Различают следующие виды домов в соответствии с этажностью: одноэтажные с расположением помещений в од-

ном и в двух уровнях; двухэтажные с расположением помещений в двух уровнях, с мансардой, а также с неполной застройкой второго этажа.

Современные усадебные дома снабжают сблокированными или отдельно стоящими хозяйственными постройками, в которых размещается кухня с печью для приготовления корма домашнему скоту. В последние годы печное отопление находит все большее распространение в домах садово-огородных и дачных кооперативов.

Прежде чем приступить к кладке печи, необходимо определить ее место в помещении. Отопительные печи обычно располагают в углу помещения, ближе к капитальной внутренней стене и одновременно к входной двери, чтобы не носить топливо через всю комнату. Их устанавливают так, чтобы все поверхности могли отдавать тепло помещению и была возможность доступа для свободного осмотра печи и систематической уборки пыли. Печей и дымоходов должно быть как можно меньше, особенно в зданиях с некапитальными стенами, в которых нельзя устраивать дымоходы.

В зданиях, где не предусмотрены места установки отопительных печей, расположение их определяется предполагаемым местом размещения дымохода. Целесообразно размещать их возле внутренних капитальных стен, где обычно устраивают дымовые каналы. Печь размещают с таким расчетом, чтобы вся ее наружная поверхность обогревала наибольшее количество помещений, занимая минимум полезной площади.

При выборе места расположения отопительных печей необходимо учитывать, что теплоотдача их поверхностей, обращенных в каждое помещение, должна соответствовать потерям тепла этих помещений.

Для отопления одного помещения не рекомендуется устанавливать печь вплотную к стенам, так как только одна или две стороны печи будут отдавать тепло наружу, остальное бесполезно тратится, что вызывает повышенный расход топлива. Наиболее практична открытая установка отопительной печи, при которой весь ее массив отдает теплоту непосредственно в помещение (рис. 1, *а* и *б*). Между стеной здания и боковыми стенами печи остается воздушный промежуток — отступка, ширина которой составляет 0,14—2 м. Уменьшение ширины отрицательно влияет на теплоотдачу стены, находящейся в отступке, а увеличение не допускается, 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. 1, *в*). На рис. 1, *г* показана угловая (прямоугольная) печь, расположенная во внутренних перегородках здания и обогревающая три смежных помещения. Основным преимуществом такого

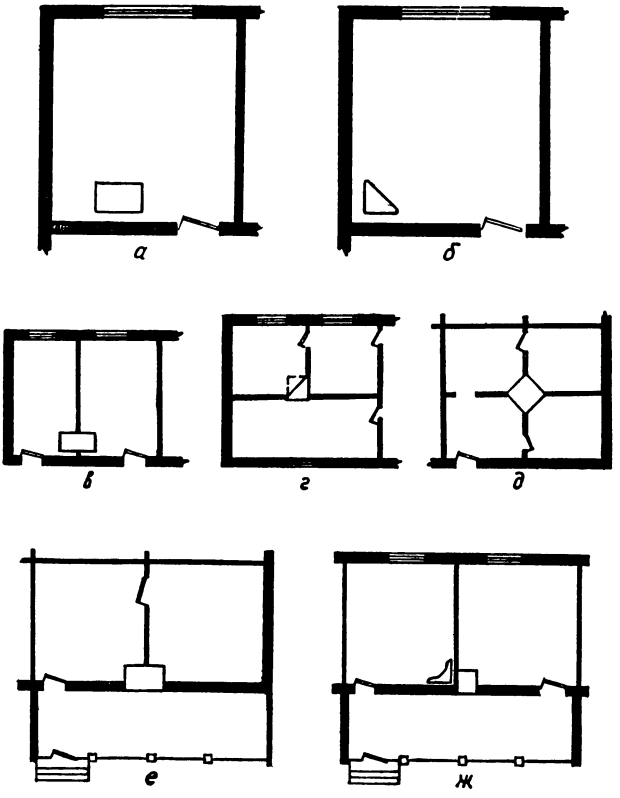


Рис. 1. Варианты размещения печей в помещении:

а, б — с отступкой у стены; *в, г, д* — в проеме внутренней стены или в перегородках для отопления смежных комнат; *е, ж* — печи и камина в зданиях дачного (садового) типа с нежилым помещением.

размещения печей является простота возведения дымовой трубы, которая опирается на одну из внутренних перегородок. При этом учитывают, что толщина перегородки, на которой возводят дымовую трубу, должна быть не менее 0,25 м (1 кирпич). Четырехкомнатная квартира также может обогреваться одной отопительной печью (рис. 1, *д*).

Для отопления веранды и двух небольших помещений дачных или садовых домиков рекомендуется применять вариант размещения печи, показанный на рис. 1, *е*. При таком расположении передняя стенка печи, на которой устанавливают топочную и поддувальную дверки, выходит в помещение веранды, а задняя и боковые стенки находятся между внутренними перегородками. Максимально экономится полез-

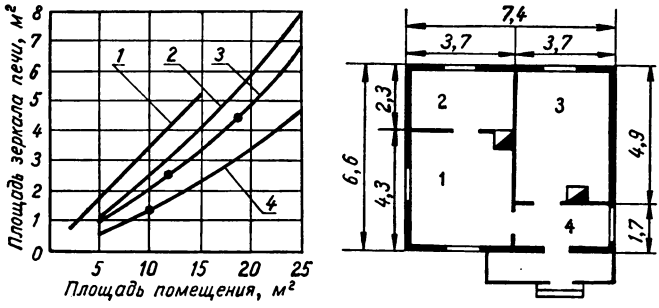


Рис. 2. График подбора и расчета размера печи.

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

Широко распространен совмещенный вариант установки печи и камина в смежных помещениях дачных и садовых домиков, где продукты сгорания топлива отводятся в один общий дымоход (рис. 1, *ж*). Так можно располагать две отопительные печи.

Для более удобного обслуживания и топки печь устанавливают в глубине помещения, но ближе к двери, что позволяет освободить часть полезной площади. При капитальных ремонтах зданий печи необходимо устанавливать как можно ближе к существующей дымовой трубе, чтобы топить можно было из коридора или другого нежилого помещения.

Подбор размеров печи — основная задача при создании в помещениях оптимального микроклимата, главный параметр которого — температура внутренней среды. Печь должна равномерно прогревать воздух помещений в течение всего отопительного периода, обеспечивать безопасность в пожарном отношении и взрывобезопасную обстановку, создавать удобства при эксплуатации и ремонте, способствовать целостности архитектурного оформления здания, допускать использование местного топлива, не загрязнять атмосферный воздух

Вид отопительной печи выбирают так, чтобы средняя часовая теплоотдача равнялась теплопотерям отапливаемых помещений. Важный критерий для подбора печей периодической топки — амплитуда колебания температуры воздуха в помещениях, которая не должна превышать $\pm 3°$ в течение суток. Одной печью отапливают, как правило, не более трех помещений.

При расчете отопления необходимо знать теплопотери всех видов конструкций дома: стен, дверей, оконных проемов, перекрытий, материалов, из которых сделаны стены, высоту, наружную температуру воздуха и др. При неправильном расчете или выборе конструкции и места расположения она будет выделять тепла слишком много или, наоборот, мало.

Простейшие способы определения размеров печей. *Вариант 1.* По графику (рис. 2, *а*) можно ориентировочно определить требуемую площадь нагреваемой поверхности (зеркала) печи для районов с расчетной зимней температурой наружного воздуха в пределах —25—35°. Например, подбираем печь для одновременного отопления общей комнаты и двух спален. Для угловой общей комнаты площадью 18 м^2 площадь зеркала печи должна быть около 4,5 м^2, для угловой спальни 12 м^2—2,5 м^2, для рядовой спальни 10 м^2—1,4 м^2. Общая площадь зеркала печи составит 8,4 м^2 (4,5+2,5+1,4), а ее периметр (при условной высоте 2 м) равен 4,2 м. Если учесть, что часть печи будет заделана с двух сторон в среднюю стену толщиной 10 см, общий периметр печи следует увеличить до 4,8 м. Это большая печь, ее размеры — 64×181, 77×168 или 90×155 см. Теплоотдача такой печи составит около 6978 Вт (6000 ккал/ч).

Вариант 2. Печи подбирают по объему здания, который определяют по наружному периметру с последующим умножением на 21— количество тепла в килокалориях, требуемого для обогрева 1 м^2 здания до температуры 18° при наружной температуре воздуха —30 °С. По этим данным находят требуемую теплоотдачу печи.

Для дома 6,6×7,4 м и высоте 3 м (стены кирпичные, толщина 54 см, две жилые комнаты, кухня и прихожая) печь для кухни и прихожей рассчитывается следующим образом (рис. 2, *б*).

Теплоотдача печи —73,26×21 = 1789 Вт (1538 ккал/ч), 1 м^2 зеркала печи излучает в среднем 349 Вт (300 ккал/ч). Площадь нагрева печи (площадь зеркала) —1789 (1538) : 349 (300) = 5,1 м^2.

Чтобы определить размер печи, площадь зеркала необходимо разделить на активную высоту печи, т. е. высоту, которая нагревается (2,2 м). Периметр печи —5,1 : 2,2 = 2,3 м (2,5 м). Эту величину делим на два и получаем длину двух сторон печи: 2,5 : 2 = 1,25 м. Если ширина печи 0,51 м, ее длина должна быть 0,64 м. Таким образом можно подобрать размер печи для любого помещения.

Кроме печи в кухне имеется плита, которая может выделять при двух топках в сутки 697—10467 Вт (600—900 ккал/ч). Можно поставить к ней отопительный щиток, работающий от плиты, который выделяет до 1369 Вт (1200 ккал/ч) тепла. Имеются щитки с плитой и с отдельной топкой, их теплоотдача еще выше.

Вариант 3. Из табл. 1 видно, что теплопотери стен при различных температурах наружного воздуха неодинаковы, поэтому при расчетах (свыше 31°) на каждые два градуса прибавляются три единицы.

Вариант 4. Определение тепловых потерь и подбор печи для одноэтажного рубленого дома из бревен толщиной 25 см с односторонней штукатуркой, деревянными перегородками,

Таблица 1. **Удельные теплопотери основных охлаждающихся поверхностей в жилых зданиях**

Вид стен и охлаждающиеся поверхности	Количество теряемого тепла через 1 м² поверхности по внутреннему обмеру помещений при средней температуре, Вт (ккал/ч)			
	24—25 °С	26—27 °С	28—29 °С	30—31 °с
Кирпичная стена толщиной 3,5 кирпича (93 см), оштукатуренная с двух сторон				
Первый этаж и одноэтажные здания:				
помещения угловые	61 (53)	66 (57)	69 (60)	71 (61)
помещения, смежные с другими	55 (48)	59 (51)	61 (53)	64 (55)
Верхний и промежуточные этажи:				
помещения угловые	54 (47)	58 (50)	61 (53)	62 (54)
помещения, смежные с другими	50 (43)	52 (45)	54 (47)	55 (48)
Кирпичная стена толщиной 3 кирпича (80 см), оштукатуренная с двух сторон				
Первый этаж и одноэтажные здания:				
помещения угловые	66 (57)	71 (61)	74 (64)	75 (65)
помещения, смежные с другими	64 (55)	67 (58)	71 (61)	72 (62)
Верхний и промежуточные этажи:				
помещения угловые	61 (53)	65 (56)	68 (59)	69 (60)
помещения, смежные с другими	56 (49)	60 (52)	62 (54)	63 (55)
Кирпичная стена толщиной 2,5 кирпича (67 см), оштукатуренная с двух сторон				
Первый этаж и одноэтажные здания:				
помещения угловые	75 (65)	82 (71)	86 (74)	88 (76)
помещения, смежные с другими	74 (64)	80 (69)	82 (71)	84 (73)
Верхний и промежуточные этажи:				
помещения угловые	69 (60)	74 (64)	77 (67)	79 (68)
помещения, смежные с другими	66 (57)	71 (61)	74 (64)	75 (65)
Кирпичная стена толщиной 2 кирпича (54 см), оштукатуренная с двух сторон				
Первый этаж и одноэтажные здания:				
помещения угловые	90 (78)	96 (83)	101 (87)	103 (89)
помещения, смежные с другими	89 (77)	95 (82)	100 (86)	101 (87)

Продолжение табл. 1

Вид стен и охлаждающиеся поверхности	Количество теряемого тепла через 1 м² поверхности по внутреннему обмеру помещений при средней температуре, Вт (ккал/ч)			
	24—25 °С	26—27 °С	28—29 °С	30—31 °с
Верхний и промежуточные этажи:				
помещения угловые	81 (70)	87 (75)	90 (78)	93 (80)
помещения, смежные с другими	79 (68)	86 (74)	88 (76)	90 (78)
Деревянная рубленая стена из бревен толщиной 20 см с односторонней штукатуркой				
Первый этаж и одноэтажные здания:				
помещения угловые	77 (67)	82 (71)	87 (75)	88 (76)
помещения, смежные в другими	75 (65)	80 (69)	83 (72)	86 (74)
Верхний и промежуточные этажи:				
помещения угловые	68 (59)	74 (64)	77 (67)	79 (68)
помещения, смежные с другими	66 (57)	72 (62)	74 (64)	76 (66)
Деревянная рубленая стена из бревен толщиной 25 см с односторонней штукатуркой				
Первый этаж и одноэтажные здания:				
помещения угловые	60 (52)	65 (56)	67 (58)	69 (60)
помещения, смежные с другими	59 (51)	62 (54)	66 (57)	67 (58)
Верхний и промежуточные этажи:				
помещения угловые	54 (47)	58 (50)	60 (52)	61 (53)
помещения, смежные с другими	53 (46)	56 (49)	59 (51)	60 (52)
Верхний и промежуточные этажи:				
помещения угловые	48 (42)	52 (45)	53 (46)	54 (47)
помещения, смежные с другими	47 (41)	51 (44)	53 (46)	54 (47)
Окна с двойным остеклением (переплетами) и балконные двери	116 (100)	125 (108)	130 (112)	133 (115)
Двери сплошные деревянные двойные	203 (175)	217 (187)	226 (195)	232 (200)
Чердачное перекрытие	30 (26)	32 (28)	33 (29)	34 (30)
Деревянные утепленные полы над подвалом или подпольем	22 (19)	24 (21)	25 (22)	26 (23)

оштукатуренными с двух сторон, полом, утепленным над подвалом, окном с двойным остеклением. Комната угловая площадью 9 м², окно —1 = 1,7 м. Удельные теплопотери на

1 м^2 поверхности, согласно табл. 1: для стены —60 Вт (52 ккал/ч), окна —116 Вт (100 ккал/ч), чердачного перекрытия (потолка) — 30 Вт (26 ккал/ч), утепленного пола —22 Вт (19 ккал/ч) на 1 м^2.

Общие теплопотери комнаты, Вт (ккал/ч):	
Наружные стены	16,3×60(52) = 978 (848)
Пол	9×22(19) = 198(171)
Потолок	9×30(26) = 270(234)
Окно	1,7×116(100) = 197(170)
Всего	1643(1423)

Для такого расхода тепла нужна отопительная печь с теплоотдачей 1744 Вт (1500 ккал/ч) или несколько большая, например, прямоугольная оштукатуренная, размером 510×770 мм с теплоотдачей при двух топках в сутки 2046 Вт (1760 ккал/ч).

КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕЧЕЙ

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

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

В отопительно-варочной печи объединены отопительная печь и кухонная плита. Наиболее простым примером 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 выше уровня пода и прогревает только верхнюю часть помещения. Для топки ее нельзя использовать каменный или бурый уголь. В улучшенных конструкциях русской печи, например «Теплушка-2» и «Теплушка-4» (конструкции И. С Подгородникова) уменьшается расход топлива на приготовление пищи и отопление помещения, значительно увеличивается поверхность теплоотдачи, сокращается время на варку пищи, обеспечивается равномерный прогрев всей печи. В них можно использовать дрова, торф, уголь.

Кухонные плиты служат для приготовления пищи, сушки

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

Отопительный щиток — это приставная стенка, выполненная из кирпича или сборно-блочных жароупорных блоков, с дымовыми каналами внутри. Дымовые газы из плиты поступают в щиток, нагревая его стенки. Из различных видов отопительных щитков чаще применяют толстостенные или облегченной конструкции. Отопительные щитки облегченной конструкции выкладывают в 0,25 кирпича, толстостенные — не менее чем в 0,5 кирпича. В целях противопожарной безопасности облегченные щитки выполняют в металлическом каркасе или облицовывают асбофанерой, керамической плиткой или изразцами. Кухонные плиты квартирного типа устраивают толстостенными (кирпичные или сборно-блочные из жароупорного бетона) или тонкостенными в стальном каркасе.

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

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

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

Теплоемкие печи могут быть толстостенными (0,5 кирпича) и тонкостенными (0,25 кирпича). Толщина стен их топливников должна быть не менее 0,5 кирпича. Время теплоотдачи небольших тонкостенных печей —8—12 ч, а больших массивных —24 ч и более.

По схеме движения газов в каналах печи бывают с движением газов по каналам, соединенным последовательно (одно- или многооборотные); по каналам, расположенным параллельно (одно- или двухоборотные); по каналам, идущим горизонтально; 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 поворотов вызывают значительное сопротивление. Для его преодоления необходимо создать усиленную тягу в дымовой трубе. Особенно заметны недостатки такой конструкции дымооборотов в весеннее и осеннее время года, когда разрежение в трубе ослабевает. 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 часто чистить. Поэтому использовать системы с несколькими (более пяти) последовательно соединенными каналами не рекомендуется.

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

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

В системе с преимущественным нижним прогревом важно направить движение дымовых газов. Двигаясь из топливника вниз, они обеспечивают наибольший прогрев нижней части печи, благодаря чему достигается равномерный прогрев всего объема помещения. Печи с такой конструкцией дымооборотов нормально работают только при хорошей тяге, поэтому в одноэтажных зданиях, где высота дымовых труб небольшая, не рекомендуется применять систему с нижним прогревом.

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

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

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

По характеру отделки наружной поверхности — оштука-

туренные, облицованные изразцами или различными цветными глазурованными плитками, в стальных футлярах. Иногда наружную поверхность печей выполняют декоративной, т. е. не отделывают, а расшивают — наносят расположение линий швов кирпичной кладки с помощью расшивки.

ТОПОЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ, ПРОИСХОДЯЩИЕ В ПЕЧИ

Полнота сжигания, следовательно, эффективность топлива (теплоотдача) непосредственно связаны с его свойствами и составом. В состав топлива входят углерод, водород, кислород и минеральные добавки. Кроме того, содержится вода в свободном состоянии. Даже сухие дрова содержат 8—10 % воды (по массе). При горении углерод и водород соединяются с кислородом воздуха. Реакция происходит с выделением тепла. В результате горения образуются газообразные и твердые продукты. Газообразные — углекислый газ и водяной пар вместе с азотом воздуха (который не принимает участия в горении), пройдя по внутреннему устройству печи, уходят в атмосферу. Твердые продукты, главным образом угли и зола, выпадают в зольник через колосниковую решетку. Мельчайшие частицы золы, так называемые уносные частицы, проникают во внутренние каналы печи и постепенно засоряют их.

В бытовых печах нельзя достичь полного сгорания топлива. Попутно с углекислым газом CO_2 образуется окись углерода CO — угарный газ, который очень ядовит, вдыхание его приводит к отравлению организма и даже к смерти. При неполном сгорании углерод уносится вместе с газами в атмосферу, образуя дым, и частично оседает на внутренних поверхностях дымоходов в виде сажи. При неполном сгорании топлива тепла выделяется меньше.

Для того, чтобы в топливнике происходило более полное сгорание топлива, необходимо обеспечить достаточный приток воздуха в топливник и своевременное удаление из него газообразных продуктов горения. Первое условие удовлетворяется за счет установки колосниковой решетки соответствующих размеров, второе — устройства дымовой трубы достаточной высоты.

При сгорании одного и того же количества топлива разных видов выделяется различное количество тепла. Чтобы сравнить качество топлива, принято понятие о теплоте сгорания: это количество теплоты, выделившееся при полном сгорании 1 кг твердого, жидкого или 1 $нм^3$ газообразного топлива. Теплотворная способность различных видов топлива неодинаковая (табл. 2).

Дрова — наиболее распространенный вид топлива для печей и кухонных очагов. Теплотворная способность дров зависит от их влажности, а также от породы дерева. Известно, что дубовые, березовые или буковые дрова дают больше тепла,

Таблица 2. **Теплотворная способность различных видов топлива**

Топливо	Теплотворная способность, Вт (ккал/кг)
Дрова:	
влажностью 25 %	3837 (3300)
влажностью 50 %	3256 (2800)
Торф:	
кусковой влажностью 30 %	3489 (3000)
брикетный	4652 (4000)
Бурый уголь	5466 (4700)
Каменный уголь	5815—8373 (5000—7200)

чем сосновые осиновые, ольховые. Сухие дрова легко загораются и дают мало золы, при горении они развивают более высокую температуру, дают больше тепла и поэтому более экономичны.

Торф — остатки перегнивших растительных веществ, залегающих в почве. По способу добычи различают торф резной, кусковой, прессованный (в форме брикетов) и фрезерный (в виде торфяной крошки). Влажность кускового торфа колеблется от 25 до 40 %. По химическому составу и теплотворной способности он приближается к дровам, но имеет большую зольность.

Каменный уголь — соединение углерода, водорода и кислорода. Ценность каменного угля в его высокой калорийности (теплотворной способности).

Для каждого вида угля топливник имеет свои особенности, однако во всех случаях он должен быть оборудован колосниковой решеткой.

Тепло, полученное при сгорании топлива, идет на разогрев массы печи, а часть уходит в атмосферу с газами. Накопленное тепло печь отдает в помещение. Свойство печи запасать тепло во время топки и постепенно отдавать его в течение длительного времени — важнейшее ее качество, которое называется аккумулирующей способностью. Тепло, поступающее от стенок печи в помещение за единицу времени, называется ее теплоотдачей. Она зависит от количества сожженного за то же время топлива, размеров внутренней тепловоспринимающей поверхности, толщины стенок печи и других факторов.

Высокий коэффициент полезного действия печи достигается путем правильного расчета тепловоспринимающей поверхности дымооборотов, высококачественной кладкой, соблюдением правил эксплуатации. Высококачественная кладка производится строго по чертежу с соблюдением технических условий. Даже небольшая оплошность при кладке может при-

вести к серьезным последствиям. Для горячих газов естественным является движение вверх. Двигаясь по горизонтальным каналам, более горячие газы удерживаются под перекрытием канала, прижимаются к нему. Преграда в виде порога, расположенного внизу, существенно не влияет на характер движения. Если порог расположен вверху, то горячие газы станут накапливаться перед ним, уровень их в канале понизится до уровня нижней грани порога.

ПРОЦЕССЫ В КОНВЕКТИВНЫХ СИСТЕМАХ ПЕЧЕЙ

Газоход большинства печей представляет разветвленную систему кирпичных каналов, которые формируют единый газовый тракт. Он начинается в дымоотводящем проеме топливника (хайле) и завершается в месте присоединения массива печи к дымовой трубе. Дымообороты — соединенные между собой вертикальные и горизонтальные каналы, предназначенные для аккумуляции теплоты отходящих газов, называются конвективной системой. Часть печи, где расположена эта система,— конвективная зона. При конструировании ее стремятся к тому, чтобы тепловая энергия дымовых газов использовалась оптимально, т. е. дымообороты должны воздействовать на отходящие газы таким образом, чтобы при поступлении в атмосферу температура газов несколько превышала уровень, за пределами которого наступает их конденсация и происходит интенсивное выпадение сажи в каналах. Для максимального использования теплоты отходящих газов следует расширять площадь тепловоспринимающих поверхностей конвективной зоны печи путем увеличения числа каналов и протяженности пути дымовых газов.

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

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

Линейные сопротивления (рис. 3, *а*) зависят от качества кладки каналов, поэтому толщина швов между рядами кирпича не должна превышать 5 мм, а тепловоспринимающие поверхности следует тщательно выравнивать. Местные сопротивления в виде расширения (рис. 3, *б*), поворотов (рис. 3, *в*), сужения снизу (рис. 3, *г*) или сверху (рис. 3, *д*) должны иметь округлые очертания, так как внезапные изменения скорости

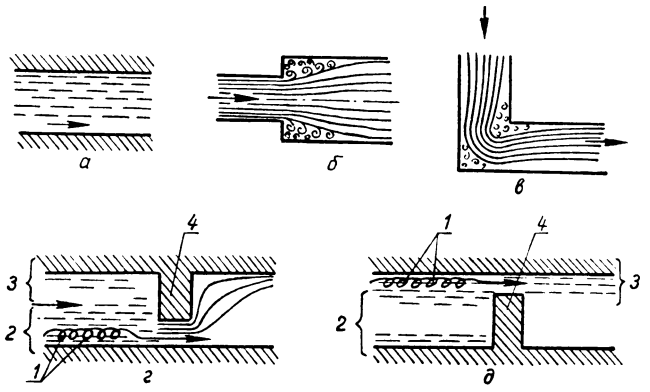


Рис. 3. Сопротивление конвективной системы газовому потоку:
а — линейные; *б—д* — местные; *1* — турбулентные завихрения; *2*— остывшие газы; *3*— горячие газы; *4*— выступ канала.

потока приводят к выпадению сажи и увеличению сопротивления газового тракта.

Выявив характер газодинамического процесса системы, определяют соответствие размеров площадей поверхностей тепловосприятия и теплоотдачи режиму эксплуатации печи. Если площадь тепловосприятия недостаточна, теплопроизводительность печи не достигнет заданной величины, а стенки газохода будут интенсивно разрушаться от чрезмерного нагрева. Если площадь поверхности тепловосприятия (дымооборотов) чрезмерно развита, температура уходящих газов может понизиться настолько, что из продуктов горения начнет выпадать конденсат, в результате резко ухудшится тяга, в помещение будет поступать дым и от влаги снизится прочность кирпичной кладки. Площадь поверхности теплоотдачи печи должна быть равна поверхности тепловосприятия.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПЕЧЕЙ

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

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

Печные устройства делят на подтопочную и надтопочную части. Подтопочная часть состоит из зольника, шанцев, гидроизоляции и фундамента, а надтопочная — из конвективной системы, воздушной и варочной камер, вытяжных каналов,

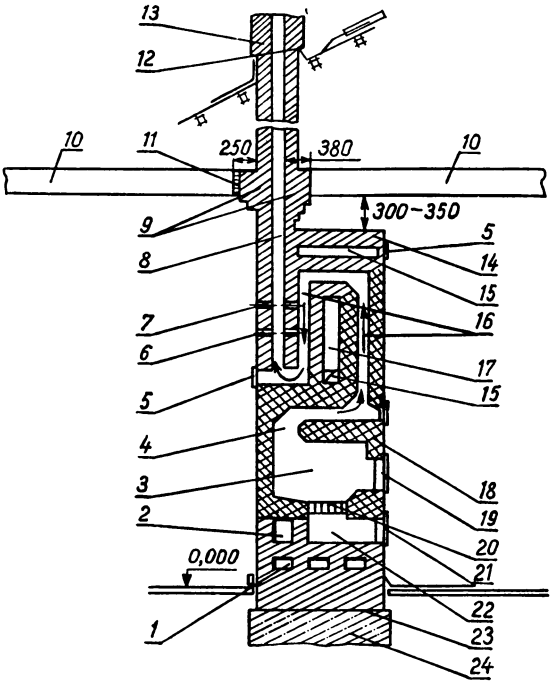


Рис. 4. Элементы отопительных печей:

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

баков для подогрева воды, а также дымовой трубы (рис. 4).

В топливник *3* через топочную дверцу *19* загружают топливо. В процессе горения его образуются дымовые газы, которые сначала поднимаются к перекрытию топливника — своду *18*, затем через газовыпускной проем (хайло) *4* поступают в конвективную систему *16*. Здесь горячие газы циркулируют по газоходу, который начинается за хайлом *4* и заканчивается у второй дымовой задвижки *7*. Газоход состоит из одного или нескольких дымооборотов, в которых газы попеременно изменяют свое движение в противоположных направлениях.

Пройдя газоход, продукты сгорания направляются в канал *8* дымовой трубы — дымоход, в котором для регулирования скорости движения потока горячих газов и прекращения их циркуляции установлены задвижки *6* и *7*. В местах прохода дымовой трубы *13* через сгораемое перекрытие *10* стенки дымохода выполняют утолщенными, в результате образуется про-

тивопожарная разделка *9*. При толщине разделки более 250 мм пространство между трубой и перекрытием заполняют минеральной ватой или войлоком *11*, смоченным в глине.

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

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

Чтобы повысить интенсивность прогрева подтопочной части, в некоторых конструкциях печей прокладывают подтопочный канал *2* нижнего обогрева, находящийся ниже колосниковой решетки *20*. Иногда подтопочная часть содержит сообщающиеся с помещением небольшие тепловоздушные каналы *1*, через которые циркулирует воздух обогреваемого помещения. Благодаря этому повышается эффективность теплоотдачи печи и устраняется перегрев пола, на котором она установлена.

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

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

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

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

Топочная камера — пространство, заключенное между стенками, подом и перекрытием (сводом), она соединяется с конвективной системой проемами (хайлами). Размеры топ-

ливника определяют из условия одновременной загрузки в него всего количества топлива на одну топку.

В топливнике должно полностью сгорать топливо, не попадая в дымообороты в виде несгоревших частиц, засоряющих их и снижающих нагревание стенок. Топливники делают такой высоты, чтобы после укладки топлива между ними и перекрытием оставалось пространство, необходимое для того, чтобы все проходящие по нему несгоревшие частицы топлива могли сгореть. В этом случае горение заканчивается внутри топливника и топливо используется полностью.

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

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

Зазоры в колосниковых решетках из брусчатых элементов образуются в результате выступов размером 3 мм на торцах брусков. Такие колосники, уложенные вплотную один к другому, образуют зазор 6 мм. Для сжигания бурого угля, брикетов из торфа, дров и другого неспекающегося топлива такой зазор наиболее приемлем. Для сжигания антрацита и других подобных углей применяют колосниковые решетки с балочными колосниками, имеющими уширенный торец (12 мм) и увеличенные выступы (4 мм), благодаря чему зазоры достигают необходимых размеров (8 мм).

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

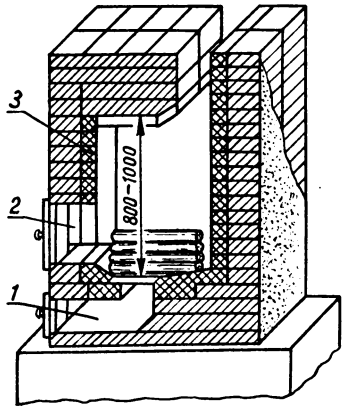


Рис. 5. Топливник для дров:
1— поддувало; *2*— топливник; *3*— свод

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

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

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

Высота *топливника для дров,* считая от колосниковой решетки, колеблется от 800 до 1000 мм (рис. 5). При недостаточной высоте топливника горение протекает плохо, летучие вещества не успевают сгореть и в значительном количестве заполняют газоход, где вследствие небольших температур процесс горения прекращается. Это приводит к тому, что несгоревшие частицы осаждаются на плоскостях каналов, образуя слой сажи, ухудшающий аккумуляцию теплоты массивом печи. Печь с такой топкой неэкономична.

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

Топливник для каменного угля и антрацита. Каменный уголь для горения требует значительно большего поступления воздуха в топливник, чем при сжигании дров (приблизительно на 70 %). В связи с этим сечение и площадь колосниковой решетки у топливников для сжигания угля должны быть также больше (рис. 6, *а*). Колосники у таких решеток выполняют выше, чем для дров, в противном случае они будут дефор-

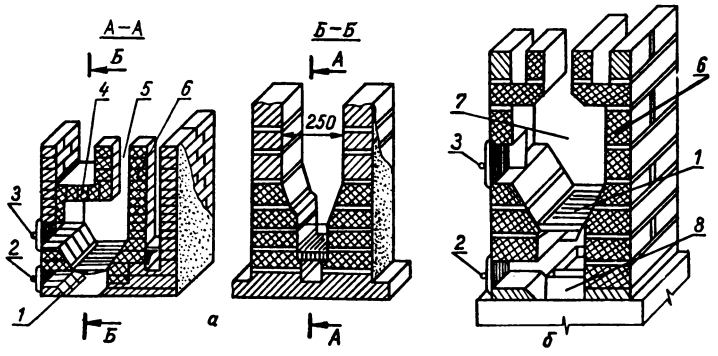


Рис. 6. Топливник для каменного угля *(а)* и антрацита *(б)*:
1— колосниковая решетка; *2, 3*— дверцы; *4*— свод; *5*— газоход; *6*— футеровка; *7*— шахта; *8*— емкость с водой.

мироваться от теплового напряжения, возникающего при сжигании угля.

Для эффективного сжигания антрацита требуется толстый слой топлива, в котором развивается достаточно высокая температура. Антрацит горит небольшим пламенем, с малым выходом летучих веществ, поэтому объем топочного пространства топливника для антрацита может быть почти в два раза меньше, чем для дров (рис. 6, *б*). Антрацит не спекается, продукты его негорючей массы легко отделяются и из топливника проваливаются в зольник.

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

Топливник для торфа оборудуется такой же колосниковой решеткой, как и для дров. Дровяные топливники эффективны только для сжигания сухих торфяных брикетов, прошедших длительную сушку, а торф влажностью 25—30 % может сжигаться в топливниках с колосниковыми решетками увеличенных размеров (рис. 7, *а*). Стенки топливника должны иметь скаты к колосниковой решетке. Высота топливника —650—750 мм. Торф закладывают в топку слоем 250 мм, чтобы над топливом оставалось пространство 400—500 мм. Зольник изготовляют особой конструкции, более емкий, так как при сгорании торфа образуется много золы. Лучше всего под

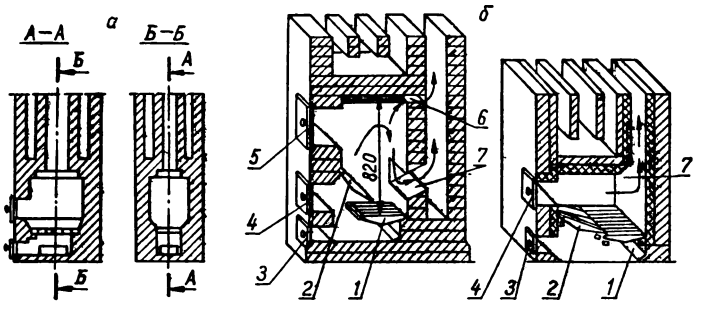


Рис. 7. Топливники для торфа:
а — влажного; *б* — сухого; *1, 2*— колосниковые решетки; *3—5*— дверцы; *6*— пароотводящая щель; *7*— хайло.

колосниковой решеткой установить металлический ящик, из которого по мере заполнения можно удалять золу через поддувальную дверку.

Влажный торф следует просушить. Для торфа повышенной влажности применяют топливник специального типа с двумя колосниковыми решетками (рис. 7, *б*). Высота топливника — 820, ширина —455 мм. Учитывая большое количество водяных паров, образующихся при сгорании, для их выхода вверху топливной камеры устраивают специальное отверстие. Воздух для горения поступает через поддувальную дверку, а шуровку топлива выполняют через дверку, расположенную над поддувалом или между двумя колосниковыми решетками. Зазоры в колосниковых решетках делают не более 8—10 мм. Дымовая задвижка или вьюшка также должны иметь сквозные отверстия.

Шахтный топливник применяют в печах, где происходит длительная топка кусковым топливом (рис. 8). Для разжигания печи на колосниковую решетку кладут мелкие дрова или другую растопку, на которую через топочную дверку засыпают немного угля и зажигают дрова. Когда они разгорятся, загружают остальное топливо. По мере сгорания нижних слоев верхние постепенно опускаются. В таких печах возможно скопление газов, поэтому для их отвода в дымоходе, вверху топливника, устроено сквозное отверстие. Кладку топливника выполняют из огнеупорного кирпича, колосниковые решетки или колосники должны быть массивными, гарнитура герметичной. В задвижке или вьюшке устраивают сквозные отверстия. В таком топливнике можно сжигать кусковой торф или торфяные брикеты.

Дымообороты — каналы, расположенные внутри массива печи, которые соединяются с топливником и дымовой трубой. Предназначены для восприятия тепла от сгораемого топлива,

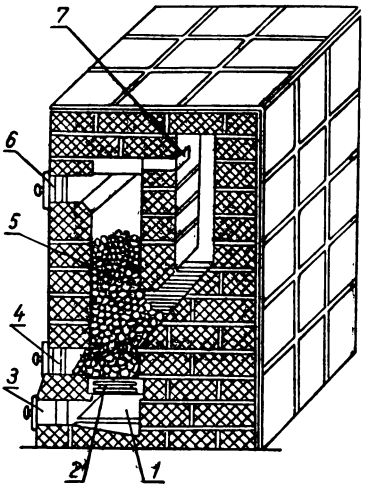


Рис. 8. Шахтный топливник:
1— противень; *2*— колосниковая решетка; *3*— поддувальная дверца; *4*— шуровочная дверца; *5*— шахта; *6* — загрузочная дверца; *7*— газовыпускное отверстие.

тепло передается массиву печи. Каналы бывают вертикальные (стоячие) и горизонтальные (лежачие), а также подъемные и спускные. Переход из одного канала в другой поверху — перевал, такой же переход внизу — подвертка. Сечение каналов: кирпич на кирпич (260×260 мм), кирпич на половину (260×130 мм), половина кирпича на половину (130×130 мм).

Внутренние поверхности каналов должны быть гладкими и ровными, что уменьшает сопротивление проходу дымовых газов. Нормальная температура отходящих из печи газов перед выходом в дымовую трубу —120—140°. Если температура достигает 250—300°, это свидетельствует о заниженной поверхности дымооборотов, слишком низкая температура (ниже 100°) — значит, излишне велики поверхности стенок дымооборотов. Это может привести к выпадению конденсата, который, проникая через кладку, постепенно разрушает ее.

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

Системы дымооборотов в печах бывают разными: канальными, бесканальными и смешанными, малооборотными и многооборотными. Малооборотные системы имеют один подъемный канал и один или несколько опускных, соединенных параллельно, газы в которых идут в одном направлении (с одним и многими опускными каналами, рис. 9, *а*). В многооборотных системах дымовой канал состоит из последовательно соединенных вертикальных и горизонтальных участков, где газы, направляясь к трубе от топливника, преодолевают большое количество оборотов (рис. 9, *б*). Печи с такой системой оборотов прогреваются неравномерно, требуют повышенной тяги, обилие оборотов повышает оседание сажи. Их трудно очищать.

В бесканальной системе — колпаковой — дымовые каналы отсутствуют, а над топливником имеется камера в виде

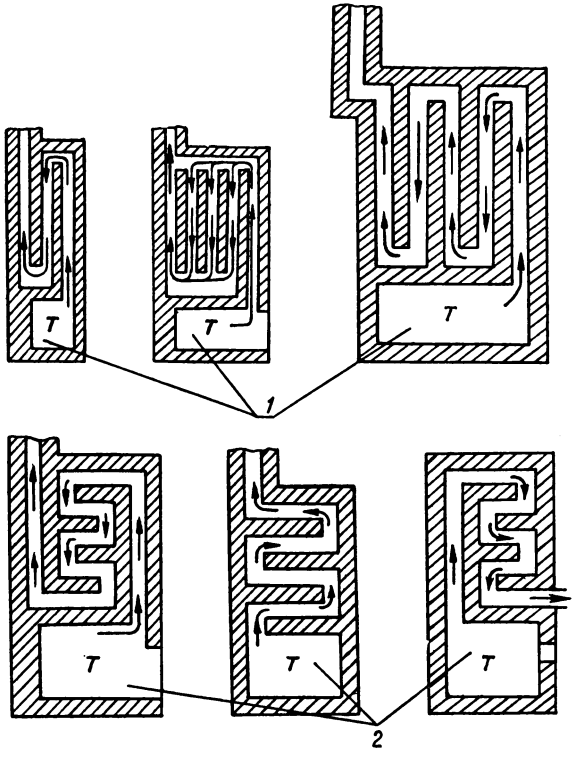


Рис. 9. Малооборотные и многооборотные системы печей:
1— с вертикальными каналами; *2*— с горизонтальными каналами.

колпака (рис. 10). Из топливника под камерой проходит входное отверстие, а также боковое для отвода охлажденных газов. Горячие газы попадают из топливника в колпак, поднимаются до перекрыши печи, расходятся по стенкам и нагревают их, а остывая, опускаются вдоль стен к низу камеры и через второе боковое отверстие попадают в трубу. Для лучшего нагревания в колпаке иногда делают продольные перегородки на всю его высоту, образуя как бы колодцы. Эта система проста в выполнении, имеет наименьшее газовое сопротивление, тепловая энергия топлива используется наиболее полно.

В системе с преимущественным нижним прогревом обеспечивается наибольший нагрев нижней части печи (рис. 11). Сначала горячие газы из топливника опускаются вниз, нагревая нижнюю часть печи. Слегка охладившись они направляются вверх. Верхняя часть делается однооборотной

или в виде колпака. Такая система наиболее эффективна.

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

Все газы, в том числе и окружающий воздух, имеют вес. При нагревании они расширяются, становятся легче, при

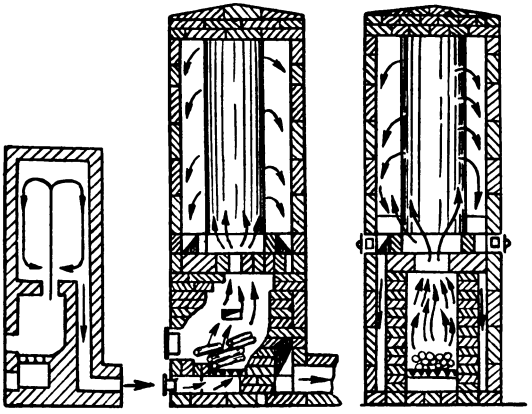


Рис. 10. Бесканальная система печи (колпаковая).

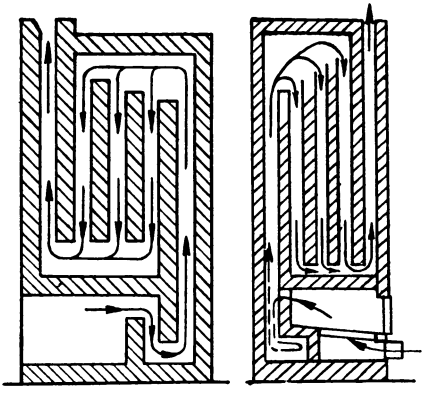


Рис. 11. Схема печи с преимущественным нижним прогревом.

охлаждении сжимаются — тяжелеют. Температура дымовых газов, заполняющих трубу, составляет около 150°— значительно выше температуры наружного воздуха. В результате в печи возникает движение дымовых газов и воздуха в определенном направлении, т. е. в направлении тяги.

Сила тяги тем выше, чем больше разность температур между дымовыми газами в трубе и наружным воздухом и чем выше труба. Чтобы усилить тягу, нужно увеличить высоту трубы или повысить температуру уходящих газов. Первое условие не всегда осуществимо, а второе — невыгодно. Следовательно, конструкция печи должна быть такой, чтобы сопротивление движению газов по дымооборотам по возможности было минимальным. Для этого необходимо соблюдать следующие правила: дымообороты печи должны быть небольшой протяженности и иметь малое число поворотов; размеры (сечение) дымовой трубы соответствовать количеству отводимых дымовых газов; дымовые газы при выходе в трубу должны иметь температуру 120—140°; высота дымовой трубы, считая от колосниковой решетки, не ниже 5—6 м (для одноэтажных зданий).

ПОДГОТОВКА К КЛАДКЕ ПЕЧЕЙ

Прежде чем приступить к печной кладке, необходимо подготовить рабочее место. По обе стороны печи, рядом с ящиками с кладочным раствором, помещают рамки с кирпичом. Кельмы и руки ополаскивают в ведре. Вблизи места работы запасают в какой-нибудь емкости неполномерный кирпич — трехчетвертки, половинки, четвертки, а также огнеупорный кирпич.

Готовую глину, используемую при кладке, хранят в ящике. Чертеж удобно вывесить на видном месте, рядом, что дает возможность постоянно следить за порядовкой на всем протяжении кладки. Если помогает подсобный рабочий, для его перемещения внутри оставляют проходы шириной около 60 см.

При небольших объемах работ неполномерный кирпич обычно заготавливают вручную с помощью молотка-кирочки: отмеряют требуемый размер, пользуясь нанесенными на ручку инструмента засечками, линию отрубки отмечают на кирпиче лезвием кирочки, легким ударом делают насечку на одной ложковой грани, затем на другой, и сильным ударом раскалывают кирпич. При колке кирпича вдоль постели бороздка должна быть глубже, чем при поперечной рубке.

Отеску кирпича производят легкими ударами, сила и направление которых зависят от марки кирпича и толщины откалываемой части. Чем мягче кирпич и тоньше стесываемый слой, тем более пологое, близкое к касательной положение должна занимать плоскость кирочки.

Техника кладки печей существенно отличается от кирпич-

ной кладки конструктивных элементов зданий. Кладку печи начинают с укладки кирпича насухо, без раствора. Уложенные насухо кирпичи осматривают, если надо, притесывают, добиваясь наибольшей плотности между ними. Кладку внутренней футеровки, выполняемую из огнеупорных кирпичей, не рекомендуется перевязывать с керамическим кирпичом из-за различного коэффициента их расширения.

Если стенка достаточной длины, как, например, у русской печи, для получения ровных рядов кладки в углах кладут по одному кирпичу на растворе и натягивают причалку. Выполняя первые ряды кладки печи до поддувальной дверки, раствор подливают кельмой. Для этого левой рукой берут подогнанный увлажненный кирпич, а правой рукой держат кельму с раствором. На место, приготовленное для кирпича, кладут раствор и разравнивают его. Пользуясь кельмой, кирпич покрывают раствором со всех сторон, за исключением верхней постели. После этого раствор наносят на прилегающую плоскость соседнего кирпича. Для первых рядов кладки растворная постель может быть толще, поэтому кирпич кладут впритык, используя очень пластичный раствор. В остальных рядах кирпич, покрытый раствором, вдавливают (сажают) в кладку или, крепко прижимая, слегка вибрируют, выдавливая излишки раствора, которые подрезают кельмой.

При кирпичной кладке следует придерживаться следующих правил: тщательно сортировать кирпичи и подбирать их один к другому; раствор должен полностью заполнять вертикальные и горизонтальные швы; швы кладки должны быть как можно тоньше: не более 5 мм при использовании керамического кирпича и 3 мм — огнеупорного; не передвигать кирпич, если он уложен неправильно, его следует снять, очистить от раствора и снова положить на место, добавив раствора.

При кладке ответственных частей теплоисточников — топливников, дымооборотов, калориферов, когда стенки должны иметь повышенную газоплотность, разравнивать глиняный раствор следует рукой, а не кельмой. Раствор зачерпывают из ящика правой рукой, подносят к кладке, быстрым движением опрокидывают на кирпич и разравнивают его

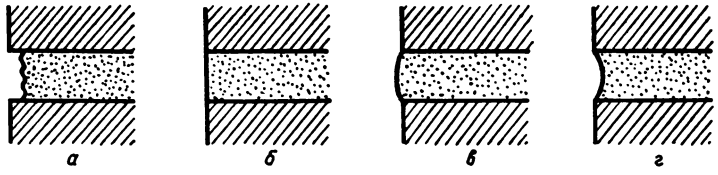


Рис. 12. Разновидности швов:
а — впустошовку; *б* — вподрез; *в* — расшитый выпуклый; *г* — расшитый вогнутый.

движением руки к себе. Пальцами ощупывают раствор и удаляют твердые включения.

Трубы выше крыши кладут на более прочных растворах: известковых, сложных и цементных. Швы можно расшивать специальным инструментом, придавая им выпуклую или вогнутую форму. Применяют различные виды швов на глиняном растворе (рис. 12).

Если кладка будет оштукатуриваться, для лучшего удержания раствора штукатурки швы не обрабатывают, оставляют их незаполненными, без оштукатуривания — заполняют полностью и раствор выравнивают в одной плоскости с кладкой. Такая кладка называется вподрезку.

Фундаменты под печи и дымовые трубы

Фундамент печи — конструктивный элемент, через который нагрузка передается на грунт. Фундаменты бывают подземные и надземные. Подземные служат опорой для печей, расположенных на первых этажах зданий, надземные — для печей, расположенных на вторых этажах, а также для верхних ярусов двухъярусных отопительных печей.

Нагрузки от печей, расположенных на первых этажах, передаются на грунт непосредственно подошвой фундамента. а от печей вышележащих этажей — через несущие конструкции здания, как правило, капитальные стены или массивы первых ярусов отопительных устройств. При возведении подземных фундаментов следует правильно оценить свойства основания, установить требуемую глубину заложения, чтобы осадка печей не превышала допустимых значений. При сооружении фундаментов на слабых грунтах возведенные печи могут разрушиться.

Основаниями под печи нижних этажей являются прочные деревянные или железобетонные полы помещения при условии, что масса печи не превышает 750 кг. Печи массой свыше 750 кг сооружают на фундаментах (рис. 13).

Плотные грунты (глинистые, песчаные и др.), не содержащие значительного количества влаги, служат надежным основанием для фундамента. Насыпные грунты отличаются большой рыхлостью и разнообразием состава, их необходимо выбрать до уровня постоянного плотного грунта или тщательно уплотнить. Для кладки фундаментов во влажных грунтах используют прочные естественные или искусственные 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 — только на цементном (табл. 3 и 4).

Для устройства фундамента в грунте отрывают котло-

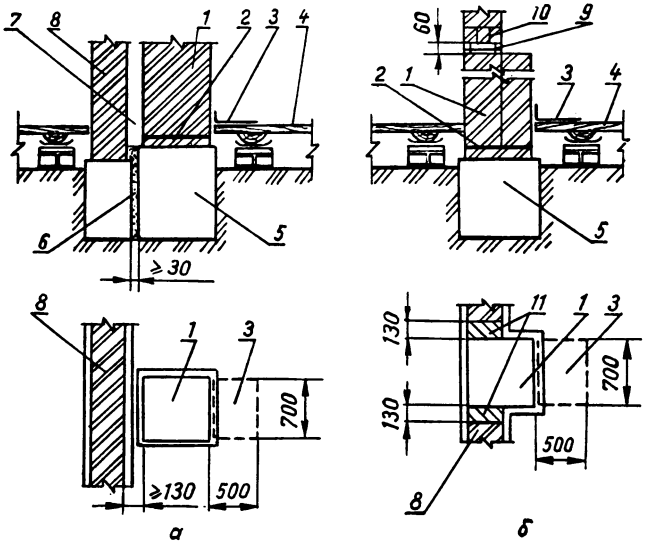


Рис. 13. Основания под печи, располагаемые в нижнем этаже здания: *а* — у каменных стен здания; *б* — в проемах стен на уширении их фундаментов; *1*— печь; *2*— гидроизоляция; *3*— предтопочный стальной лист; *4*— деревянный пол; *5*— кирпичный бутовый или бетонный фундамент; *6*— песок; *7*— открытая отступка; *8*— кирпичная стена; *9*— заделка раствором; *10*— перемычки стены; *11*— глухая разделка толщиной в полкирпича.

ван, размеры которого в плане должны превышать размеры основания печи или коренной дымовой трубы не менее чем на 50 мм. Глубина заложения фундамента для одноэтажных печей без насадных дымовых труб — не менее 0,5 м. В домах, где печи возводят с высокими насадными трубами, а также для коренных дымовых труб глубина заложения фундамента — 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 втрамбовывают в грунт и заливают жидким раствором.

Наружные ряды фундамента из кирпича или бута укладывают на густом растворе, обязательно перевязывая швы. Внутреннюю часть фундамента выполняют под забутовку, т. е. камни укладывают насухо и заливают жидким раствором. Кладку фундамента из бута не доводят на уровня чистого пола на 140—150 мм, по ней выкладывают ряд обыкновенного глиняного кирпича, затем устраивают гидроизоляцию из двух слоев рубероида, пергамина или толя, и выкладывают ряд кирпича.

Таблица 3. **Составы растворов для устройства фундаментов под печи (в частях по объему)**

Цементно-глиняный (цемент:глина:песок) М-25	Известково-цементный (цемент: известь:песок) М-10	Известково-цементный (цемент: известь:песок) М-25	Цементный (цемент:песок) М-50
1:0,3:4 (200)*	1:0,6:6 (300)	1:0,3:4 (150)	1:0,6 (300)
1:0,6:6 (300)	1:1:8 (400)	1:0,1:2 (100)	1:0,4 (200)
1:0,9:8 (400)	1:0,3:4 (200)	1:0,8:7 (200)	—
1:0,1:2 (100)	—	1:1:10 (100)	—

* Марка цемента

Таблица 4. **Примерный состав бетона (цемент:песок:щебень или гравий) для фундаментов под печи**

Цемент	Бетон		
	М-50	М-75	М-100
200	1:3:5	1:2,5:4,5	1:2:4
300	1:3,5:5,5	1:3:5	1:2,5:4,5
400	1:4:6	1:3,5:5,5	1:3:5

Кирпичный фундамент делают на один ряд ниже уровня чистого пола, после чего укладывают гидроизоляционный слой, который предохраняет массив печи от проникновения влаги. Сверху гидроизоляции 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 их или печи возможно разрушение кладки. Между фундаментами стены и печи оставляют промежуток шириной 30—50 мм, который по окончании кладки засыпают песком.

На деревянных балочных перекрытиях устанавливают печи массой менее 750 кг. При этом следят за тем, чтобы основание опиралось не менее чем на две поперечные балки перекрытия у места заделки балок в стене. Хорошим основанием для печей верхнего этажа может служить массив печи нижнего этажа (насадные печи). Передавать нагрузку от печи на перекрытие, опирающееся на деревянные стены здания, не разрешается.

Перекрытие арок и сводов в стене называется аркой или арочной перемычкой, а перекрытие, устраиваемое между стенами,— сводом. Количество кирпичей в арке и рядов в своде должно быть нечетным: средний нечетный кирпич —

замковый. Если получается четное количество, тогда замковыми будут два кирпича. Кирпичи, на которые опирается перемычка, называются пятами, им соответствующей обработкой придается нужная форма. Пространство, перекрываемое перемычкой, называется пролетом. Необходимо помнить, что при выкладке перемычки все швы между уложенными кирпичами направляют к одной точке или к центру, из которого описывается кривая арки или свода. Высота подъема свода или арки называется стрелой подъема.

Перемычку начинают с закладки пят, которые выполняют по шаблону. Так как высота арки или свода разная, угол пяты изменяется. Нельзя применять одну форму пяты для всех арок и сводов.

Узкие топливники шириной до 42 см перекрывают упрощенным треугольным сводом, укладывая кирпич плашмя, с последующим продолжением кладки стенок, которые прочно прижимают пяты к нижележащим рядам кладки. Если такой свод возводят без продолжения кладки, уложенные пяты не всегда могут прочно удерживать кирпичи треугольного свода, так как они не будут прочно и с достаточной силой прижиматься сверху к своей постели. Это может привести к сдвигу пят распором свода, он обрушится. Чтобы этого не случилось, уложенные под свод пяты надо стянуть или сжать брусками из квадратной, прямоугольной, угловой или тавровой стали и связать проволочным жгутом, который должен находиться внутри кладки. Если жгут открытый и находится в топливнике, то быстро перегорит. Вместо проволоки можно применять полосовую сталь, прочно скрепив ее с брусками.

При кладке пологих сводов у русских печей иногда приходится применять бруски для стягивания пят, скрывая жгуты или другие виды стяжек внутри кладки или выводя их наружу. Топливники с пролетами до 38 см можно перекрывать кирпичом, выпущенным из боковых стенок кладки.

В процессе кладки следует перекрывать топочные отверстия различными перемычками, так как запрещается опирать кирпичи на рамку дверки. Топочное отверстие при ширине менее кирпича перекрывают так называемым кирпичом взамок, а если отверстие шириной более одного кирпича, перекрытие выполняют кирпичной клинчатой перемычкой. Если перекрываемое отверстие большое, приходится делать арочное перекрытие.

Топливники комнатных и русских печей перекрывают только кирпичными сводами толщиной не менее полкирпича. Опираются своды на боковые стороны (стенки) топливника, у которого плоскости стесаны под определенным углом, называемым пятой. Свод должен также опираться на заднюю и переднюю стенки топливника. Своды бывают высокие или крутые, плоские или пологие. Полуциркульный свод более высокий, он равен половине окружности.

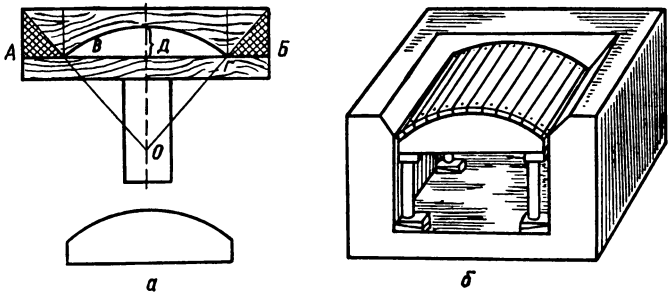


Рис. 14. Построение кружала для свода и шаблона для пят *(а)*; опалубка для кладки сводов *(б)*.

Пологий свод менее крутой, но лучше выбрать трехцентровой. Он более пологий и лучше излучает тепло на под печи, что важно для выпечки хлебобулочных изделий и варки. Под от такого свода нагревается равномерно во всех точках. Чем круче свод, тем большую нагрузку он выдерживает.

Для выкладки правильного и прочного свода его следует выполнять по опалубке. Кирпичи свода должны прочно прилегать друг к другу и опираться на стенки топливника, поэтому последний, или верхний, ряд стенок выкладывают из специально стесанного кирпича. Чтобы получить кружала и шаблоны пят, надо вычертить свод нужной формы с таким расчетом, чтобы в нем уложилось нечетное количество рядов кладки.

Свод строят на листе бумаги, картона, фанеры или на двух досках — широкой и узкой, скрепленных под прямым углом. Широкая доска должна быть на 30—50 мм больше высоты подъема свода.

Для построения свода на двух досках посередине узкой доски проводят ось (обозначают пунктиром), чтобы она пересекла и широкую доску. От нижней кромки широкой доски на расстоянии 30—50 мм проводят прямую линию А — Б и откладывают на ней ширину топливника так, чтобы ось была строго посередине. Края топливника метят буквами В и Г. На оси от линии А — Б отмеряют кверху стрелу подъема свода и обозначают ее буквой Д. После этого опытным путем подбирают центр О так, чтобы проводимая из него кривая, образующая свод, проходила через точки В и Г и верхнюю точку стрелы подъема свода (рис. 14, *а*).

Изготовив два кружала, приступают к устройству опалубки. В пролете свода устанавливают стойки, но не прямо на уложенные доски или под, а на клинья (по два под каждую стойку). Клиньями выравнивают опалубку, они способствуют также более легкому удалению ее из топливника после кладки свода.

На стойки кладут прогоны, на них — кружала. На кружала укладывают доски, устраивая обшивку или настил, которые слегда прибивают к кружалам, чтобы их можно было легко удалить. Устроив опалубку, ее вторично проверяют и выравнивают, вынимая или подбивая клинья (рис. 14, *б*).

Опалубку лучше сделать разъемной: она легко вынимается и при необходимости ее можно использовать многократно. Стойки изготовляют обычно с проушинами глубиной не менее 50 мм и такой ширины, чтобы в них плотно входило кружало. Для свода изготовляют не менее двух кружал. Их рекомендуется устанавливать в стойки так, чтобы они выступали на 20—30 мм. Монтируют стойки с кружалами так же — на клиньях, которые опираются на два ряда уложенного кирпича без раствора. Можно уложить три ряда кирпича, тогда опалубка опускается в топливнике намного ниже, что удобно при разборке. Кружала делают такой длины, чтобы они не доходили до стенок печи на 20 мм, что дает им возможность свободно опускаться при удалении опалубки.

Обшивку, или настил, делают из реек шириной 3—4 см, которые крепят к кружалам вплотную или с зазорами, чтобы они приходились на середине укладываемого кирпича, а швы кладки были на середине реек. Длину брусков обшивки также берут короче горнила или топливника на 20 мм, чтобы опалубка при разборке свободно опускалась. Чтобы она не шаталась, между кружалами и стенками печи ставят клинья, кототые вынимают перед разборкой. Зазоры между рейками нужны для того, чтобы через них из кладки быстрее удалялась влага.

При установке опалубки постоянно проверяют точность ее положения, подбивая и опуская ту или другую сторону с использованием клиньев. Выверив опалубку, ее закрепляют, вбивая клинья между ней и стенками печи.

Выложив свод и выдержав его пять-шесть дней, опалубку разбирают. Сначала вынимают по одному клину из-под каждой стойки, затем по другому, вслед за ними убирают первый и второй ряды кирпича. Рейки вынимают, стойки поворачиват и снимают с кружал, которые вынимают в последнюю очередь. Стойки можно снять после удаления клиньев и кирпичей, это еще больше упростит разборку.

Вытесывать пяты и укладывать их нужно аккуратно, так как заполнение пустот раствором и щебнем приводит к осадке свода или арки и их разрушению. Кирпич следует применять отборный.

После установки и закрепления опалубки необходимо найти центральную точку О, с которой вычерчивалось кружало. Сюда вбивают гвоздь, крепят к нему прочный шпагат для проверки рядов кладки свода и разметки укладываемых кирпичей.

Кладку свода начинают с краев от обеих пят одно-

временно, подвигаясь к середине свода или к замку. Кладку лучше всего вести из клиновидного кирпича. Можно применять обычный кирпич, сужая его посредством тески внизу или вжимая в раствор мелкие камешки, щебень, кусочки кирпича. Кирпичи в своде подгоняют как можно плотнее, чтобы они со стороны топливника касались друг друга.

Продольные швы между рядами кладки должны идти от дуги арки. Направление швов кладки свода или арки проверяют шпагатом, прикрепленным к гвоздю. Швы в кладке свода должны быть тщательно перевязаны. Для получения прочного свода кладку следует вести как можно внимательнее и аккуратнее, добиваясь тонких швов.

В последний ряд кладки свода или арки вкладывают замковый кирпич, предварительно смазав с двух сторон глиняным раствором, и с силой вгоняют его между выложенными рядами поленом или деревянным молотком. Если используют обычный молоток, удары следует наносить по доске, уложенной сверху.

Печной инструмент, приспособления и изделия

Правильно подобранный и хорошо подготовленный инструмент способствует повышению качества и производительности труда, обеспечивает безопасность работы.

Печной молоток (рис. 15, *1*) имеет с одной стороны боек, с другой — кирочку. Бойком пробивают отверстия в кладке, грубо окалывают кирпичи, кирочкой стесывают их. Он должен иметь достаточную массу, легким молотком кирпич разбить нельзя. Рукоятку делают из крепкой древесины (клен, бук), проушина для рукоятки и сама рукоятка не круглые, а овального сечения.

У *кирочки* (рис. 15, *2*) нет бойка, оба конца имеют вид лопаточек. Кирочка для тески изразца более легкая, лезвия ее тоньше.

Кельма (рис. 15, *3*) служит для зачерпывания и расстилания раствора по кирпичу. Правая боковая и задняя кромки полотна слегка приподняты для лучшего задерживания жидкого раствора. Рукоятка закреплена не на середине полотна, а сдвинута на 5 мм вправо, что удобнее при работе.

Нож-тупичок из полосовой стали толщиной 4 мм служит для обрубки и выравнивания кромок на изразце.

Нож-цикля (рис. 15, *4*) из листовой стали толщиной 1,5 мм, длиной 23—25 см служит для обрубки и тески изразцов. Имеет на концах два лезвия длиной по 70 мм. Средняя часть тупая, чтобы инструмент удобно держать в руке.

Боек-стукальце для ударов по цикле изготовляется из полудюймовой газовой трубы длиной 25, диаметром 1,5 см или из круглой стали такого же сечения.

Рис. 15. Инструмент для печных работ:
1 — печной молоток; *2* — кирочка; *3* — кельма; *4* — нож-цикля; *5* — расшивка; *6* — растворная лопата; *7* — кувалда; *8* — отвес; *9* — метр и рулетка; *10* — угольник; *11* — гибкий водяной уровень; *12, 13* — соколы; *14* — терка; *15* — полутерка; *16* — уровень.

Чертилка цинковая или свинцовая диаметром 1,5 см служит для ресчерчивания (разметки) изразцов.

Расшивка (рис. 15, *5*) предназначена для уплотнения швов и придания им декоративного выпуклого и вогнутого профиля.

Растворная лопата (рис. 15, *6*) — для перелопачивания раствора и расстилания раствора при бутовой кладке.

Кувалда (рис. 15, *7*) — для окалывания бута и уплотнения бутовой кладки.

Трамбовка (деревянная или металлическа) — для уплотнения бутобетонной кладки.

Отвес (рис. 15, *8*) — остроконечный груз массой 200—600 г,

предназначен для проверки вертикальности плоскостей и углов.

Складной метр и рулетка (рис. 15, *9*) — для разметки и проверки линейных размеров элементов конструкции.

Уровень — для проверки горизонтальности кладки.

Правило из отфугованного бруска или дюралюминиевого профиля — для контроля лицевой плоскости кладки и вертикальности поверхностей (в сочетании с уровнем).

Угольник — для проверки прямолинейности соединения конструктивных элементов (рис. 15, *10*).

Гибкий водяной уровень — для контроля соответствия отметок конструктивных элементов проектным положениям и для переноса отметок на расстояние (рис. 15, *11*).

Печнику на рабочем месте необходимо иметь деревянный ящик для раствора размером 1500 × 1000 × 300 с четырьмя ручками, подмости, рамку для переноса кирпича, специальную скамью, ведро для воды (рис. 16). Подмости используются для обеспечения безопасности работ. Конструкция их должна быть достаточно прочной. Простейшие подмости устраивают в виде двух козелков с промежуточными опорами для щита настила.

Рамку для переноса и хранения кирпича размером 500 × 250 мм изготовляют из деревянных брусков или стальной проволоки толщиной 5 мм.

Специальная скамья размерами 1500 × 250 × 500 мм пред-

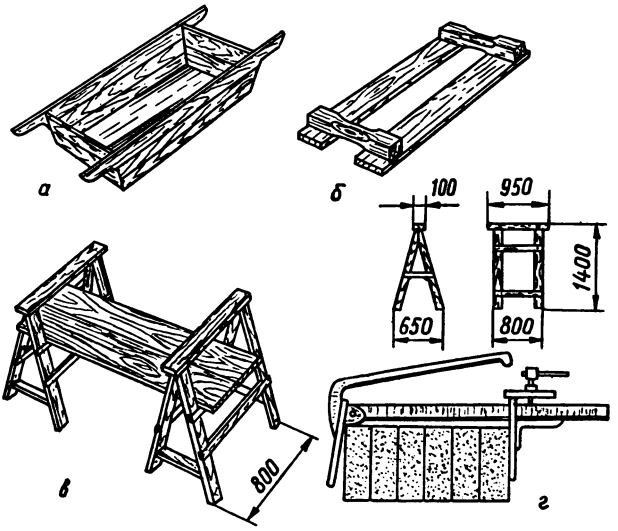


Рис. 16. Приспособления для кладки печей:
а — деревянный ящик; *б* — рамка; *в* — подмости; *г* — транспорт для переноски кирпича.

назначена для размещения метериалов и инструментов печника. Расположение инструментов и материалов на полках должно обеспечивать свободный и безопасный доступ к ним.

Повысить производительность труда при подноске кирпича, а также бетонных блоков, плит позволит применение специального приспособления, состоящего из продольной планки и двух зажимных пластин-лап, одна из которых закреплена на планке шарнирно, а вторая фиксируется винтом. К первой пластине приварена рукоятка для переноски. Максимальное расстояние между пластинами — 55 см, что позволяет захватить до восьми кирпичей. Достаточно поставить приспособление на землю, как груз освобождается от зажимных лап.

Материалы для кладки печей

Кладка печей — одна из завершающих операций при строительстве дома. От качества печных работ во многом зависят пожарная безопасность, внешний вид помещения, условия жизни людей. Хорошо сложенная печь является своего рода украшением жилья.

Для кладки печей применяют материалы, обладающие различными физическими свойствами. Наиболее важны огнеупорность и тепловое расширение: отдельные части в процессе топки подвергаются разным температурам, кроме того, материалы в зависимости от нагревания расширяются неодинаково. Нельзя применять сгораемые материалы, а также деформирующиеся от нагревания.

Для начала кладки печи следует подготовить все необходимые материалы: глину, кирпич, воду, песок, известь, гипс, цемент, бетон, бутовый камень, а также войлок, асбест, толь, гончарные или керамические трубы, проволоку, мешковину и т. д.

Глина — основной строительный материал при кладке печей. Обыкновенная глина (красная) — вяжущий материал, используемый для приготовления раствора при кладке печей и дымовой трубы. Прочность и качество кладки в значительной степени зависят от жирности, пластичности, усушки, максимальной температуры плавления или спекания глины.

В зависимости от количества примесей, главным образом песка, глина подразделяется на жирную, среднюю и тощую. В жирной глине содержится 2—3 % песка. Замес из такой глины мягкий, пластичный, стержни при сгибании не ломаются, при высыхании трескаются. В средней глине около 15 % песка, на ощупь она шероховатая, при падении на пол шарик сплющивается, но не рассыпается. В тощей глине содержится около 30 % песка, она сильно шероховата, при падении на пол шарик рассыпается.

Глина при размокании увеличивается в объеме, образуя

пластичное тесто. При высушивании и обжиге объем ее значительно уменьшается: глины средней пластичности — на 7—8 %, тощей — менее чем на 6 %.

Обыкновенную глину не рекомендуется применять для приготовления растворов, используемых при кладке и штукатурке во влажных помещениях. При температуре ниже 0 °С глина вспучивается и увеличивается в объеме, вследствие чего кирпичная кладка теряет плотность и прочность. Поэтому глиняный раствор не следует применять для кладки оголовков дымовых труб, наружных стенок дымовых и вентиляционных каналов, фундаментов под печи, камины и коренные дымовые трубы. Обыкновенную (красную) глину применяют в виде раствора (глина, песок и вода) для кладки печей из обыкновенного красного кирпича.

Кирпич используется для кладки печей, каминов. В печном деле употребляют различные виды и сорта кирпича. Из обыкновенного глиняного (красного) выкладывают большую часть массива печи: наружные стенки, дымоходы, насадку бесканальных печей, перекрытие, дымовые трубы.

Важное значение имеет сорт кирпича. Первый сорт — хорошо обожженный кирпич красного цвета, без трещин, правильной формы, размером 25 × 12 × 6,5 см, масса его — 3,2—3,5 кг. При легком постукивании по нему молотком издает чистый звонкий звук, почти металлический.

Кирпич второго сорта — недожженный, розового цвета, при постукивании молотком издает глухой звук. Он может использоваться для кладки менее ответственных деталей печи, например, горизонтальных и вертикальных разделок.

Кирпич третьего сорта — пережженный, темно-коричневого цвета (железняк), употребляется только на фундаменты.

Для кладки сводов применяют клиновый кирпич, размеры которого 23 × 12 × 6,5 × 5,5 см.

Нельзя использовать для кладки печей силикатный кирпич. Следует применять только красный кирпич высшего качества, т. е. первого сорта. Он должен быть правильной формы с ровными постелями и гранями, прямыми углами и острыми кромками, нормального обжига, без трещин, без вкраплений подмеса извести.

Кирпич целый, одномерный после разборки старых зданий, тщательно очищенный от глиняного и цементного растворов, также пригоден для кладки печей. Нельзя использовать старый кирпич из кладки на известковом растворе, он пригоден только для возведения оголовков дымовых труб и оснований под печи и камины.

Межигорка (малый кирпич), сохранившийся от разборки печей, применяют не только для кладки массива, но и для футеровки топливника. Его отбирают, чтобы в кладку не попал пережженный или закопченный кирпич. Не рекомендуется использовать кирпич с отложениями сажи на боковых гра-

нях, иначе на внешних поверхностях печей, каминов и дымовых труб будут выступать черные пятна. Межигорку, если на ее поверхности остались отложения сажи, используют для кладки свода, устройства внутренних перегородок (дымооборотов), футеровки топливника. Перегоревший малый печной кирпич — непрочный и хрупкий материал, он не пригоден для кладки.

Раствор для кладки и штукатурки печей готовят на чистой воде, не содержащей взмученного ила, не имеющей затхлого запаха и растворенных солей в больших количествах. Использование для приготовления глиняного раствора воды, насыщенной различными солями, приводит к появлению на поверхности печи высолов в виде грязных пятен, которые выступают через побелку. Не рекомендуется использовать застоявшуюся воду из бочек и водоемов. Летом воду с температурой 10—12° берут из колодца, зимой подогревают ее до 25—30°. Можно применять дождевую воду. Для приготовления растворов используют и морскую воду, увеличивая при этом норму цемента на 10—15 %.

Песок, применяемый в растворах для кладки печей, должен быть без примеси ила, растительных остатков и других включений. Добавляют песок к обычной глине, к огнеупорной — шамотный порошок. По крупности зерен песок подразделяется на крупнозернистый с зернами 0,15—5 мм, пылевидный — 0,14—0,005 и глинистый — меньше 0,005 мм. До приготовления раствора песок рекомендуется просеять через сито с отверстиями 1—1,5 мм. Пески бывают горные (овражные), речные (морские), дюнные. В качестве заполнителя для раствора, применяемого в печных работах, лучше использовать песок, который является продуктом разрушения горных пород.

Речной песок, имеющий закругленные частицы, менее пригоден для кладки печей. Зерна горных песков имеют угловатую форму и шероховатую поверхность, они обладают лучшей сцепляемостью с глиной. Дюнные и барханные пески, состоящие из очень мелких зерен, в чистом виде для приготовления растворов не пригодны.

Известь применяют для приготовления растворов, употребляемых для кладки фундаментов под печи и оголовки труб, расположенных выше крыши. На этом растворе выкладывают также коренные трубы. Используют только гашеную известь (пушонку). Негашеную известь надо погасить: ее загружают в деревянную бочку или ящик слоем 10—12 см и заливают небольшим количеством воды, перемешивая деревянной лопаткой (мешалкой). Известь кипит, выделяя тепло, и увеличивается в объеме. Свежегашеную известь выдерживают перед употреблением не менее двух-трех недель, предохраняя от высыхания.

Известь строительная бывает кальциевая, магнезиальная и доломитовая первого, второго и третьего сортов. После

обжига получается комовая известь — кипелка. Она делится на быстрогасящуюся — не более 8 мин, среднегасящуюся — не более 25 мин и медленногасящуюся — не более 25 мин. Хранить комовую известь необходимо в сухих помещениях: в сырых местах она постепенно гасится, превращаясь в пушонку — тонкий порошок.

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

Цемент — гидравлическое (твердеющее на воздухе и в воде) вяжущее вещество, получаемое путем совместного измельчения клинкера и различных минеральных добавок. Существует несколько разновидностей этого материала. Наиболее распространенными являются портландцемент и глиноземистый цемент. Портландцемент — порошок зеленовато-серого цвета. Исходными продуктами для его получения являются известняк (мел) и глина, которые обжигают во вращающихся печах при температуре 1400—1500°. Полученный цементный клинкер размалывают на специальных мельницах, добавляя различные активные и инертные добавки (шлаки, кварцевый песок, гипс и т. п.).

Затворенный водой цемент в течение некоторого времени преобразуется в монолитное твердое тело большой прочности. Показателем этого качества является марка цемента, которая определяет прочность раствора, состоящего из 1 части цемента и 3 частей песка (по массе), достигнутую на 28-й день схватывания. Портландцемент выпускают марок 400, 500, 600 и 700.

Глиноземистый цемент получают из глинозема (бокситов) и извести, сплавленных в электропечах при температуре 1400°. Сплавленную массу дробят на куски, затем измельчают в порошок на трубных мельницах. Глиноземистый цемент выпускают марок 400, 500 и 600. Марочную прочность он набирает через 3 суток. Глиноземистый цемент, примененный в растворах и бетонах, повышает их водостойкость.

Бетон — искусственный каменный материал, получаемый из смеси вяжущего, заполнителей и воды и специальных добавок для его формирования и твердения. Твердение бетона — сложный физико-химический процесс, происходящий между вяжущими материалами и водой. Заполнители (щебень, гравий, песок) в этих процессах не участвуют. Вяжущие материалы (цемент, известь, гипс) после затво-

рения водой образуют пластично-вязкую массу, которая, затвердевая на воздухе или в воде, связывает между собой зерна заполнителей и образует искусственный каменный материал.

Для изменения свойств вяжущих материалов в состав бетонов вводят добавки, которые могут быть активными минеральными наполнителями, поверхностно-активными, ускорителями твердения, замедлителями схватывания, противоморозными.

Активные минеральные добавки подразделяются на природные — диатомит, трепел, опока, пепел, туф, и искусственные — доменные гранулированные шлаки, глиниты, керамзит, аглопорит и др. При смешивании в тонкоизмельченном виде с известью-пушонкой и затворении водой они образуют тесто, способное после твердения на воздухе продолжать набирать прочность и длительно сохранять ее в воде.

Добавки-наполнители применяют для снижения расхода цемента и повышения плотности бетона. Поверхностно-активные добавки изменяют свойства поверхности, на которой они адсорбировались. Ускорители твердения способствуют быстрому набору бетоном прочности: хлорид и нитрат кальция, поташ, сульфат и нитрат натрия и др. Замедлители схватывания, наоборот, увеличивают продолжительность сохранения бетонной смесью пластичности: природный гипс, серно-кислое окисное железо (до 1 %) и поверхностно-активные вещества (животный клей, СДБ, мылонафт) — до 0,3 % массы цемента.

Противоморозные добавки снижают температуру замерзания жидкости, на которой замешены бетон или раствор, в результате при отрицательной температуре сохраняется незамерзшей вода, материал без обогрева набирает прочность. Такими добавками служат соли-электролиты (поташ, нитрит натрия) или смеси этих солей. Количество добавки зависит от температуры твердения бетона.

В печных работах бетон применяют для возведения фундаментов под печи, камины и коренные трубы. Легкие бетоны из керамзитобетона, перлитобетона, керамзитоперлитобетона и золобетона используют для утепления дымовых и вентиляционных каналов, выполненных из асбестоцементных труб.

Состав жароупорной бетонной смеси для блоков топливника сборно-блочных бытовых печей применяют в соотношении 1:2:2:0,33 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).

Бутовый камень — различные горные породы (известняк, доломит, песчаник, гранит и т. п.). Используется для сооружения фундаментов и очагов на открытом воздухе, применяется в качестве декоративно-поделочного материала.

Может иметь неправильную (колотый, ломаный) или правильную форму (бутовая плита с двумя параллельными гранями постелями). Булыжник имеет округленую поверхность.

Подсобные материалы. При кладке печей, каминов, дымовых и вентиляционных каналов используют тепло- и гидроизоляционные материалы, асбестоцементные и керамические напорные трубы, изразцы, печную проволоку и другие вспомогательные материалы.

Асбест — огнеупорный материал, который выдерживает длительный нагрев до 450—500° без значительной потери прочности, обладает малым коэффициентом теплопроводности. Выпускается в виде листов (листовой асбест), картона, ткани и шнура. Применяется при печных работах по устройству противопожарных разделок, несгораемых стен и перекрытий, изоляции сгораемых материалов, изготовлении несгораемых прокладок. Используется вместо войлока для прокладки между рамками печных приборов, дверками и печной кладкой. Добавление асбеста в портландцемент значительно повышает его прочность.

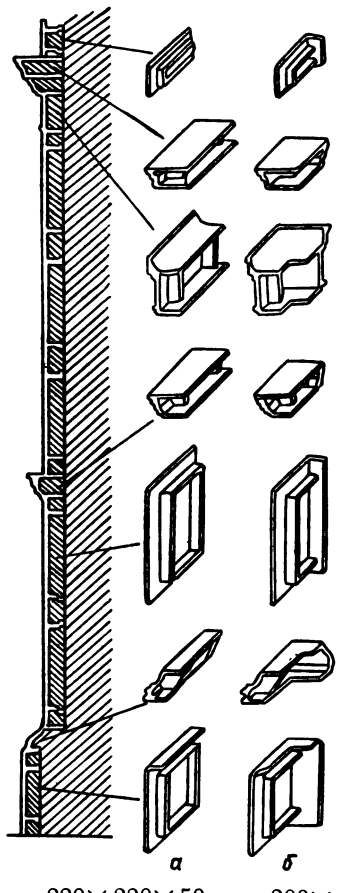
Асбестоцементные трубы выпускаются длиной до 4 м, диаметр — 125—300 мм, толщина стенок — 12—20 мм. Они соединяются между собой асбестоцементными муфтами. Применяют их для облицовки дымоходов с внутренней стороны кирпичных стен, устройства дымоходов (дымовых труб), начиная с чердака и выше кровли. Для утепления трубы облицовывают кирпичом или оштукатуривают. Они не ржавеют под влиянием атмосферных осадков и не нуждаются в окраске в течение всего срока службы. Низкое водопоглощение делает их стойкими к воздействию отрицательных температур. Дополнительное устройство, предупреждающее проникновение воды в трубы (утепление, зонт), позволяет продлить срок эксплуатации труб на несколько десятилетий.

Асбестоцементные дымовые трубы имеют преимущества перед кирпичными в том, что они прочны, легки, не имеют швов, просты при сооружении. Недостатком их является низкая сопротивляемость ударам и необходимость утепления.

Строительный войлок применяют для уменьшения теплопроводности — передачи тепла от нагретых частей печи к прилегающим сгораемым конструкциям. Он плохо воспламеняется, не горит, а медленно тлеет, издавая своеобразный специфический запах. Перед применением войлок вымачивают в глиняном растворе, который предохраняет его от разведения моли и возгорания. Им изолируют разделки у печей и труб, обвертывают концы деревянных балок, проходящих вблизи дымовых каналов и разделок, кладут под предтопочные листы.

Толь и рубероид изготовляют из картона, пропитанного каменноугольной смолой или нефтяными продуктами, обсыпанного с двух сторон песком, слюдой или каменной

Рис. 17. Печные изразцы:
а — прямые, *б* — угловые



мукой. Используют для гидроизоляции фундаментов под печи, предохраняя их от грунтовой воды. Толь укладывают на дегтевых, рубероид — на битумных мастиках.

Гончарные, или керамические трубы длиной от 350 до 700 мм, диаметром 170—220 мм применяют для устройства дымовых труб и воздушных каналов. Их изготовляют из лучших сортов глины с последующим обжигом и глазуровкой изнутри. Соединяют отдельные звенья раструбами.

Печные изразцы (рис. 17) изготовляют из обычной глины или из смеси огнеупорной глины и кварцевого песка. Лицевую сторону покрывают глазурью, изразцы без глазури называются терракотовыми. По форме и назначению изразцы делятся на стенные, или прямые,— для образования гладких поверхностей, фасонные — для облицовки выступающих частей печи, угловые — для облицовки углов.

Размеры изразцов: прямые — 220×220×50 и 200×200×45 мм, угловые — 220×220×110×50 и 200×200×100×45 мм; прямоугольные («рустик»): прямые — 205×130×45 мм; угловые — 205×130×107×45 мм.

Снизу печь облицовывают закладкой (цоколем), которую стыкуют с уступом, служащим опорой лицевым (гладким) изразцам. Необходимый рельеф теплоотдающей поверхности можно создать, применяя полочку, выступ и карниз. Над карнизом устанавливают венец.

Проволоку стальную, применяемую для перевязки и крепления печных приборов, обжигают чтобы придать ей необходимую мягкость и прочность. Топочные дверцы в печах нельзя крепить проволокой. Для этой цели служат специальные лапки из полосовой стали, изготовленные с рамками дверок.

Сталь в виде швеллеров, уголков, двутавровых балок, полосовой и круглой стали, проволоки используется при устройстве оснований под печи верхних этажей, каркасов печей, крепления печных приборов, перевязке рядов кладки печи и т. д. Листовая кровельная сталь применяется для облицовки внутренних стенок воздушных камер печей, для устройства футляров и на предтопочные листы, прибиваемые к деревянному полу перед дверкой. Сталь, применяемая для духовых камер, должна быть чистой, без ржавчины. Номер швеллерной и двутавровой стали обозначает размер изделия по высоте. Угловая (уголковая) сталь бывает равнобокая и неравнобокая. Ее размеры обозначают тремя цифрами в миллиметрах.

Круглая сталь применяется в виде стержней разного диаметра. Полосовая сталь — полосы прямоугольного сечения разной ширины и толщины. Обручная, или пачечная сталь — в виде ленты шириной от 12 до 100 мм, толщиной от 0,9 до 3,5 мм. Ее применяют для устройства лапок к различным дверкам, позволяющих закреплять их в кладке более надежно. Фасонную, или фигурную сталь применяют для изготовления оснований под печи, поддержания кирпичной кладки и ее связи.

Стальной проволокой толщиной 2—3 мм закрепляют печные приборы и изразцы. Она должна быть мягкой, отожженной.

Металлическая сетка применяется для обтяжки наружной поверхности печи оштукатуриванием. Она должна иметь ячейки размерами не более 10×10 мм. Сетка не только способствует удерживанию раствора на стенках, но и предохраняет оштукатуренную поверхность от растрескивания при перегреве печи.

Мешковина используется для тех же целей, что и металлическая сетка. Ткань должна быть тонкой, неплотной. Мешковину накладывают на наружную поверхность печи перед оштукатуриванием.

Свойства материалов для печей. Для сооружения печей применяют разнообразные материалы с различными свойствами. Строительные материалы обладают рядом физико-механических и химических свойств, которыми определяется степень их пригодности для сооружения отопительных устройств.

Плотность материала — масса его скелета, отнесенная к занимаемому объему (т. е. без учета пустот, пор и т. д.). Плотность воды составляет 1 г/см^3, поэтому плотность других веществ выражают по сравнению с ней. Объемная масса — масса материала, отнесенная к объему в естественном состоянии материала. Для таких материалов, как металл, стекло, смолы объемная масса равна плотности. Для строительных материалов величины плотности и объемной массы не совпадают. Например, объемная масса свежевзрыхленного

и слежавшегося песка разная. Изменяется она и с увеличением влажности материала. Определяют объемную массу в воздушно-сухом состоянии.

Объемные массы некоторых строительных материалов, кг/м^3:

Асбестоцементные листы	1900
Бетон на кирпичном щебне	2000
Войлок строительный	150
Глина	1400
Древесина (сосна)	400—600
Железобетон (среднеармированный)	2500
Засыпка из сухого песка	1600
Известь негашеная (комовая)	1000
Известковое тесто	1300—1450
Камень-песчаник	2400
Кирпичная кладка (сплошная)	1800
Опилки	250
Сталь строительных марок	7850
Стекло	2500
Чугунные изделия	7200
Шлак	1000
Цементный раствор	До 2000

Пористость материала определяет степень заполнения его объема порами, пустотами и дополняет плотность до единицы. Например, пористость кирпича — $1 - 0{,}68 = 0{,}32$, стали $1 - 1 = 0$ и т. д. Плотность и пористость материалов влияют на их прочность, водопоглощение, водонепроницаемость, теплопроводность, морозостойкость и другие свойства.

Водопоглощение характеризует способность материала впитывать в себя и удерживать воду. Этот показатель выражается в процентах и определяет разность массы материала, предельно насыщенного водой, и этого же образца материала в абсолютно сухом состоянии. Например, водопоглощение глиняного кирпича в зависимости от степени обжига колеблется от 8 до 20 %. Насыщенные водой материалы в значительной степени теряют прочность, объемная масса и теплопроводность возрастают.

Отношение прочности материала, насыщенного водой, к прочности сухого материала называется коэффициентом размягчения. Для стали, битума, например, он равен 1, т. е. эти материалы абсолютно водостойкие. Для кирпича-сырца, как и глинопесчаного раствора, коэффициент размягчения равен 0, т. е. в воде эти материалы распадаются. Поэтому кирпич-сырец и глиняный раствор нельзя применять при кладке фундаментов в водонасыщенных грунтах и дымовых труб над крышей.

Прочность определяет способность материала сопротивляться разрушению под действием внутренних напряжений, возникающих от внешних нагрузок, температурных колебаний и других факторов. В печных устройствах внешние воздействия, которым подвержены материалы, вызывают сжатие,

изгиб, срез, смятие. Каждый материал обладает пределом прочности, превышение которого вызывает разрушение предмета.

Пластичность — способность материала изменять форму без признаков разрушения под действием нагрузки и сохранять измененную форму после снятия нагрузки. Это свойство особенно имеет значение для растворов, применяемых для кладки печей, фундаментов и т. д.

Огнестойкость определяется степенью возгораемости материала и характеризует его способность выдерживать без разрушения воздействия высоких температур и воды в условиях пожара. По степени возгораемости строительные материалы подразделяются на несгораемые, трудносгораемые и сгораемые. Несгораемые материалы при воздействии огня не воспламеняются, не тлеют, не обугливаются, но могут деформироваться. Сталь, например, деформируется в значительной степени, а гранит, мрамор, силикатный кирпич полностью разрушаются. Трудносгораемые материалы под воздействием огня воспламеняются с трудом, тлеют, например, строительный войлок. После удаления источника огня тление прекращается. При тлении он издает характерный сильный запах, сигнализируя о возникновении очага пожара. Сгораемые материалы под воздействием огня воспламеняются и продолжают гореть после удаления источника огня — дерево, смолы и т. д.

Огнеупорность определяет способность материала противостоять, не разрушаясь и не размягчаясь, воздействию высоких температур в течение длительного времени. По степени огнеупорности материалы подразделяют на три группы: огнеупорные, выдерживающие действие температуры от 1580° и выше (шамот, динас и др.); тугоплавкие, выдерживающие действие температуры от 1350 до 1580° (гжельский кирпич); легкоплавкие, размягчающиеся при температуре ниже 1350° (обыкновенный кирпич).

Растворимость — способность материала растворяться в различных жидкостях.

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

Растворы

Раствор — смесь вяжущих веществ, заполнителя и воды. По плотности в сухом состоянии они делятся на тяжелые (1500 кг/м^3 и более) и легкие (менее 1500 кг/м^3). По назначению растворы бывают кладочные (для кладки кирпича, камня и блоков печей), отделочные (для отделки печей) и специальные.

Заполнитель вместе с вяжущим материалом и водой создают прочный фундамент и монолитный корпус печи и дымовой трубы. Он уменьшает усадку раствора при твердении, сохраняя свой объем, а в некоторых случаях способствует повышению теплозащитных свойств раствора (например, заполнитель в виде шлака). По типу вяжущих материалов растворы подразделяются на цементные, известковые, гипсовые и смешанные (цементно-известковые, известково-шлаковые и др.).

Простые растворы состоят из одного вида вяжущего материала и заполнителя, сложные, или смешанные,— из двух или более вяжущих (цемента и глины, цемента и извести) и заполнителей. Например, 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 материала условно принят за единицу, остальные компоненты (вяжущие и заполнители) выражаются числами, показывающими, сколько объемных частей их берут на одну часть основного вяжущего. Основное вещество обладает более сильными вяжущими свойствами, поэтому название сложных растворов начинается с названия основного вяжущего. Например, известково-глиняный раствор в своем составе имеет два вяжущих вещества — известь и глину.

Глиняный раствор разрушается под воздействием влаги, он не пригоден для кладки фундаментов и дымовых труб над крышей. Эти части печи выполняют на известковом, цементном или известково-цементном растворе.

Глиняный раствор для кладки печей используют только в сухом месте, шов должен быть 3—5 мм. Раствор из толстого шва быстро выкрашивается, в него подсасывается воздух, который ухудшает работу печи и вызывает излишний расход топлива. Тонкие швы можно получать только из хорошей глины и тщательно перемешанного раствора, процеженного через сито с ячейками 3×3 мм. Песок для раствора должен быть мелким, крупность зерен — не более 1 мм.

Тощие растворы не обладают нужной пластичностью и крепостью, жирные — пластичны, но при высыхании образуют трещины. Наиболее пригодны для кладки растворы средней пластичности, или нормальные, в которых вяжущее и заполнитель находятся в оптимальном соотношении. Они прочны, не трескаются при высыхании и дают минимальную усадку.

Известковые, цементные и сложные растворы наносят на кладку только инструментами.

Перед приготовлением глиняного раствора глину необходимо проверить: в 0,5 кг ее добавляют немного воды и тщательно разминают руками, пока она не вберет в себя полностью воду и не будет прилипать к рукам. Приготовив

крутое тесто, скатывают шарик диаметром 40—50 мм, из такого же шарика делают лепешку диаметром 100 мм и сушат их 2—3 дня. Если на шарике или лепешке за это время появились трещины, значит, глина жирная и требует добавления песка. Если после высыхания на шарике и лепешке нет трещин, а шарик, падая с высоты 1 м, не рассыпается, значит, глина пригодна для приготовления раствора. Тощие глины не растрескиваются, но не имеют прочности, в них надо добавлять более жирные глины. Песок или глину добавляют за несколько приемов, каждый раз проверяя качество раствора.

Другой способ проверки качества глины: берут 2—3 кг материала, помещают в посуду, заливают водой, разминают комки и перемешивают веселкой. Если глина сильно пристает к веселке (полностью ее обволакивает), значит, она жирная, в нее необходимо добавить песок. Если на веселке остаются отдельные сгустки, глина считается нормальной, и из нее приготовляют раствор без добавления песка. Если веселка покрывается тонким слоем глины, значит, она тощая и требует добавки жирной глины.

Можно проверить качество глины и так: 0,5 кг замешивают до густоты крутого теста и тщательно разминают руками. Из глиняного теста скатывают шарик диаметром 40—50 мм, помещают его между двумя гладкими дощечками и плавно нажимают на верхнюю, постепенно сжимая шарик, пока на нем не образуются трещины. Прилагаемое усилие и величина сплющивания шарика, а также характер образующихся трещин указывают на жирность глины. Шарик, изготовленный из тощей глины (суглинка), при незначительном нажиме распадается на куски. Шарик из глины более жирной, чем суглинок, при сжатии на 1/5—1/4 его диаметра дает трещины. Шарик из нормальной глины трескается при сжатии на 1/3 диаметра. Шарик из жирной глины дает тонкие трещины при сжатии на 1/2 диаметра.

Из такого глиняного теста, что и шарик, раскатывают руками жгутики толщиной 10—15 мм, длиной 150—200 мм и растягивают или сгибают в форме кольца вокруг круглой и гладкой деревянной скалки диаметром 40—50 мм. Жгутик из жирной глины вытягивается плавно, постепенно утончается, образуя в месте разрыва острые концы, а при сгибании трещины не образуются. Жгутик из нормальной глины вытягивается плавно и обрывается тогда, когда толщина его в месте разрыва становится меньше толщины жгутика на 15—20 %, а при сгибании образуются мелкие трещины. Жгутик из тощей глины мало растягивается, дает неровный разрыв, а при сгибании образуется много трещин и разрывов.

Глиняного раствора для печной кладки требуется от 1/10 до 1/13 объема печи, считая по наружному размеру, или до 1/8 объема укладываемого кирпича — в среднем 25 л (2,5 ведра) на 100 шт. кирпича. Глиняный раствор не должен

отличаться от состава кирпича и хорошо переносить нагревание до 800—1000°, не теряя прочности и не выделяя вредных испарений. Чем меньше глины в печной кладке, тем выше ее качество. Лучшим раствором считается глина, из которой изготовляют кирпич. Для приготовления раствора можно использовать бой сырцового кирпича. Раствор должен быть пластичным. Жирный раствор, высыхая, уменьшается в объеме и растрескивается, тощий не дает достаточной прочности, плохо связывает кирпич и легко выкрашивается из швов.

Прочность глиняного раствора повышается, если на одно ведро добавить 100—150 г поваренной соли. Мелкую соль перемешивают с раствором, а крупную предварительно растворяют в воде. Иногда добавляют на ведро раствора 0,5—1 кг портландцемента, смешивая его в сухом виде или предварительно затворенным водой. Применяют такой раствор не позже чем через час после приготовления.

Для приготовления раствора используют разную глину, смешивая ее в сухом виде, затем затворяют водой. В жирную глину добавляют 0,5—5 объемных частей песка. Его просеивают через частое сито с ячейками 1,5×1,5 мм. Очень тощие глины отмучивают — промывают в воде, удаляя из них излишки песка.

Если жидкость глины нормальная, добавления песка не требуется. Для приготовления глиняного раствора изготовляют дощатый настил размером 1,5×1,5 м, на который насыпают слоями глину и смачивают ее водой. Когда глина размякнет, ее несколько раз перелопачивают и сгребают в кучку в виде узкой грядки высотой 300—350 мм. Затем от нее ребром деревянной лопаты отрезают тонкие пластинки, комки при этом разбиваются, мнутся. Камни и посторонние примеси удаляют. Затем массу перелопачивают, сгребают в грядку и снова мнут лопатой 3—5 раз, пока все комки не будут разбиты.

Если в процессе работы в глину добавляют песок, насыпая его в виде широкой грядки, в ней делают углубления, затем насыпают глину слоями, смачивают ее водой и засыпают сверху песком. Выдерживают время, пока глина размякнет, затем многократно перелопачивают с песком, собирают в грядку и мнут лопатой, пока она полностью не перемешается с песком и не станет однородной. Хорошо перемешанный раствор с нужным количеством песка и воды должен сползать с железной лопаты, но не растекаться по ней, на ощупь это скользкая масса с равномерным наполнением песком без глиняных или песчаных сгустков. В таком растворе часто остаются крупные частицы, не позволяющие выполнить тонкие швы, поэтому во время работы его приходится все время прощупывать руками, удаляя посторонние частицы, что замедляет работу. Такой раствор целесообразно процедить через сито.

Оптимальное соотношение глины и песка в глиняном растворе — 1:1 или 1:2. Количество воды — 1/4 объема глины.

Глину нормальной жирности, не требующей добавления песка, засыпают в ящик или бочку слоями и смачивают водой, где она размокает на протяжении нескольких часов. Затем ее тщательно перемешивают и процеживают через сито с ячейками 3×3 мм. Воду добавляют на рабочем месте, достигая необходимой густоты раствора.

Если в глину требуется добавлять песок, его отмеривают в необходимой дозе и просевают на сите. После размокания глины ее процеживают, добавляют песок, перемешивают и еще раз процеживают.

Известковый раствор приготовляют из известкового теста, песка и воды. Используют его для кладки фундаментов печей, а также труб выше кровли. Чтобы придать прочность раствору, в него добавляют цемент, а для быстроты схватывания — гипс (в штукатурных работах).

Для приготовления раствора известковое тесто процеживают через сито с отверстиями 3×3 мм, через него просеивают и песок. Если тесто получилось слишком густое, его необходимо размешать с добавлением воды. Добавляют песок и всю массу тщательно перемешивают до однородного состояния. Количество песка зависит от качества извести: на одну объемную часть известкового теста добавляют от 0,5 до 5 объемных частей песка (обычно 2—3 части).

Для определения качества известкового раствора его перемешивают деревянным веслом в течение 2—3 мин, если раствор к веслу не прилипает, значит, он тощий; если прилипает местами в виде отдельных сгустков или покрывает весло слоем 2—3 мм — нормальный, если раствор прилипает толстым слоем, значит, он жирный. В тощий раствор необходимо добавлять известковое тесто, в жирный — песок. Известковые растворы можно хранить на протяжении нескольких суток.

Чем лучше известковое тесто, тем выше качество раствора, и наоборот. Поэтому комовую известь-кипелку гасят, заливая ее водой и выдерживая в творильных ящиках до полного гашения. От этой операции зависит качество извести и максимальный выход известкового теста. Сливать гашеную известь можно в любую посуду, но лучше в вырытую в земле творильную яму, обшитую досками, где она может храниться длительное время, если ее засыпать сверху землей слоем не тоньше 50 см. Чем дольше она хранится, тем выше качество, но без доступа воздуха. Сливают известь через сито с ячейками не менее 5×5 мм.

Чтобы приготовить быстрогасящуюся известь, в гасильный ящик наливают воду на половину его высоты. Затем его в несколько приемов заполняют известью, равномерно распределяя ее. При появлении пара ее интенсивно перемешивают,

разбивая отдельные куски и добавляя воду до тех пор, пока не прекратится выделение пара. В гашеную известь добавляют воду, чтобы получить однородное известковое молоко, и оставляют на некоторое время, чтобы погасились оставшиеся кусочки. Затем всю массу перемешивают и процеживают через сито.

Для гашения среднегасящейся извести в гасильный ящик насыпают известь-кипелку на четверть его высоты и заливают водой до половины слоя. При появлении пара начинают перемешивать известь, одновременно разбивая куски. Воду добавляют небольшими порциями, чтобы предупредить высыхание и перегорание извести. После прекращения выделения пара добавляют воду, все тщательно перемешивают и известковое молоко через некоторое время сливают через сито в посуду или творительную яму.

Медленногасящуюся известь насыпают в гасильный ящик на четверть его высоты, увлажняют небольшим количеством воды и выдерживают до тех пор, пока не появятся трещины и другие признаки гашения. После этого ее поливают небольшими порциями воды, соблюдая осторожность, чтобы не охладить начавшую гаситься известь. По мере гашения добавляют воду небольшими порциями и перемешивают. После гашения известь разбавляют водой до густоты известкового молока, выдерживают некоторое время и сливают через сито для хранения. В холодное время года медленногасящуюся известь для ускорения гашения заливают горячей водой.

Остатки непогасившейся извести складывают отдельно и заливают водой, оставляя на некоторое время. Часть ее при этом может погаситься. Гашеную известь рекомендуется выдержать до употребления не менее месяца: качество ее улучшается, чем больше выдерживается известковое тесто.

Цементный раствор — самый прочный, он твердеет на воздухе и в воде. Приготавливается из цемента, песка и воды. Применяется для кладки фундаментов в сырых местах или грунтах, насыщенных водой, а также труб выше кровли. Цементный раствор быстро схватывается (начало схватывания — 45 мин, конец — не позднее 12 ч). Применяется не позже часа с момента приготовления, при более длительных сроках снижает свою прочность. Марка, или прочность раствора на сжатие, бывает разная и зависит от количества составляющих материалов, а также марки цемента. Составы раствора — от 1:1 до 1:6.

Для приготовления раствора цемент и песок просеивают через сито с отверстиями 3×3 мм, отмеривая их объемными дозами. Нужное количество песка насыпают тонким слоем и сверху посыпают цементом, перемешивают до полной однородности, а иногда дополнительно просеивают через сито. В сухую смесь льют воду до нужной густоты.

Сложный раствор приготавливают из двух вяжущих и

одного заполнителя: цемента, известкового теста и песка. Применяется для кладки фундаментов во влажном грунте и труб выше кровли. На одну часть цемента берут от одной до трех частей известкового теста и от шести до пятнадцати частей песка.

Раствор приготавливают двумя способами. Из цемента и песка готовят сухую смесь, затем известковое тесто разводят водой до густоты сметаны. Эти материалы предварительно отмеривают точными объемными дозами. В разведенное известковое тесто добавляют приготовленную порцию цементной смеси, все тщательно перемешивают. Для получения раствора нужной густоты добавляют воду и еще раз перемешивают.

Другой способ: из отмеренного количества песка и известкового теста приготавливают раствор, насыпают в него порцию цемента и все тщательно перемешивают. Цемент можно предварительно смешать с водой до сметанообразного состояния. Такой раствор пластичнее цементного, но он ниже по прочности. Его необходимо запасать в таком количестве, чтобы употреблять в дело за час с момента приготовления.

Жаростойкие бетонные смеси используют для изготовления монолитных очагов открытого огня или блоков для кладки печей и топливников. Технология приготовления — как и цементно-песчаного раствора. Применение бетона, как правило, требует сооружения опалубки и выдерживания его до 28 суток во влажном режиме. Свежеуложенный бетон (в опалубке) закрывают рогожами или стружками и обильно смачивают водой, особенно в течение первых трех — пяти дней. Хорошие результаты дает использование для этих целей полиэтиленовой пленки (паровой эффект).

Составы жаропрочных (огнестойких) бетонов в объемных частях:

Для очагов открытого огня

Цемент марки не ниже 400	1
Щебень из красного кирпича	2—2,5
Кварцевый песок или тонкомолотый красный кирпич	2—2,5
Тонкомолотый (пылевидный) шамотный песок	0,33

Для топливников

Цемент марки не ниже 400	1
Щебень из шамотного кирпича	2
Песок	2
Тонкомолотый (пылевидный) шамотный песок	0,33

Изделия, применяемые при кладке печей и дымовых труб

В печном деле используются различные чугунные изделия: задвижки, вьюшки, прочистные дверки, герметические дверки и полудверцы, плиты и конфорки, колосниковые решетки и колосники, поворотные заслонки и другие. Они прочны, не прогорают, не ржавеют, меньше коробятся от высокой температуры и служат длительное время. Заслонки, стержни, винты запоров, щеколды, коромысла изготовляют из углеродистой стали.

Некоторые изделия приходится изготовлять самому из соответствующей стали: духовые шкафы, водогрейные коробки, самоварники, коробки для чистки.

При покупке печной гарнитуры в магазине проверяют отсутствие трещин в изделиях легким простукиванием их на весу стальным стержнем: звук должен быть чистым, не дребезжащим. Необходимо, чтобы дверки и задвижки, а также вьюшки хорошо закрывались, особенно герметические дверки. Дверки и ручки должны иметь плавный ход, без заедания, движок задвижек свободно перемещаться в пазах рамок.

Топочные дверцы (рис. 18) обеспечивают процесс горения, загрузку топлива, выемку шлака. Различают дверцы негерметические, ручка которых плотно запирает дверку путем поворота ее вокруг оси, и герметические, которые отливают более массивными, линии притворов полотна и рамки пришабривают для плотного прилегания. Их снабжают внутренним полотном (отражателем), которое предохраняет основное полотно от чрезмерного нагрева.

Размеры негерметических топочных дверок: 294 × 270, 368 × 274, 224 × 270, 230 × 260, 224 × 220 и 160 × 220 мм, герметических: 280 × 305, 280 × 235, 255 × 255 и 234 × 250 мм, духовочных: 202 × 300 мм.

Лапки к рамкам дверок крепят для того, чтобы прочно укрепить их в печной кладке. Для этой цели используют полосовую сталь, которая больше ширины дверки на 200—300 мм. Полоски прикрепляют к двум сторонам дверок, к ним приклепывают лапки. Полоски могут быть длиннее дверцы на 400—500 мм, в этом случае лапки изгибают. Закреплять дверцы проволокой не рекомендуется, так как она быстро перегорает.

Все стальные изделия с лицевой стороны (снаружи) покрывают огнеупорным лаком.

Поддувальную дверцу (полудверцу) ставят в поддувале или под колосниками. Ее назначение — подавать воздух к топливу во время горения, а также для очистки зольника от золы. Полудверцы бывают также вьюшечные (160 × × 335 мм), через которые открывают и закрывают вьюшку на дымовом канале. Размеры обыкновенных полудверок:

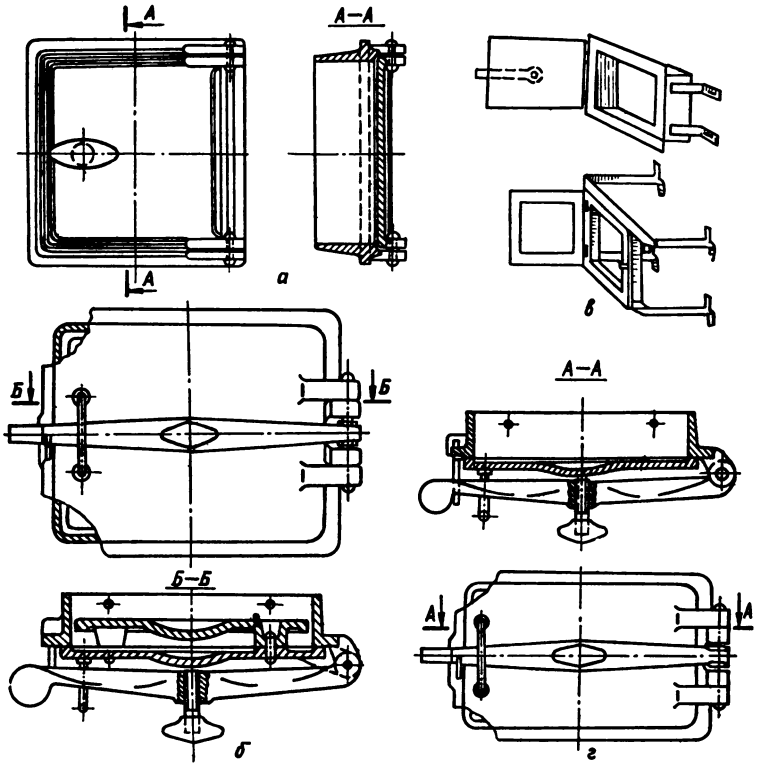


Рис. 18. Гарнитура печная:
а — негерметическая дверца; *б* — герметическая дверца; *в* — дверца с климмерами (лапками); *г* — поддувальная дверца.

160×270, 160×150 и 170×170 мм, герметических: 280×
×170, 176×176, 160×170 и 160×105 мм.

Прочистные дверцы (112×150 мм) устанавливают в стенках печи или дымовой трубы. Они предназначены для очистки каналов печи или трубы от золы и сажи.

Вьюшка (рис. 19, *а*) — запорное устройство, изготавливаемое из чугуна. Она устанавливается на выходе из печи, который открывает или преграждает доступ топочным газам в дымовую трубу. Вес ее (в зависимости от диаметра) — 4,5—9 кг. Вьюшки изготовляют трех размеров, считая по квадрату рамки: 330×330, 280×280 и 220×220 мм.

Вьюшка состоит из рамки с отверстием и бортиками. Внутри отверстие закрывается блинком, а снаружи дополнительно верхней крышкой, которая захватывает бортики. Благодаря двойному затвору она плотно закрывается. Устанавливают вьюшку в специальном отверстии дымохода,

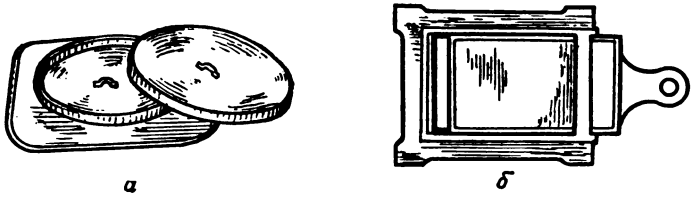


Рис. 19. Вьюшка *(а)* и задвижка *(б)*.

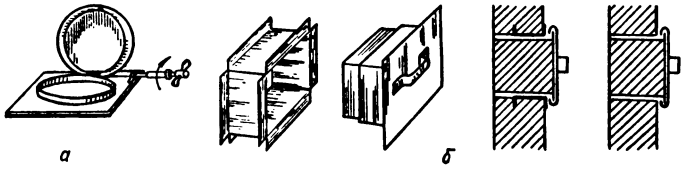


Рис. 20. Поворотная заслонка *(а)* и чистка-коробочка *(б)*.

которое с наружной стороны печи закрывают вьюшечной дверкой. Иногда ставят вьюшку, а над ней задвижку.

Задвижка (рис. 19, *б*) используется для закрывания дымовой трубы после топки печи или переключения дымоходов в комбинированных печах. Она состоит из движка, который передвигается в пазах рамки. Рамку устанавливают в печной кладке и прижимают кирпичами. Изготовляют задвижки шести размеров: 322 × 454, 266 × 396, 233 × 385, 302 × 345, 192 × 450 и 192 × 340 мм. На ручках не должно быть заусенцев и острорежущих кромок, способных поранить руки, между движком и рамкой — зазоров.

Поворотная заслонка (рис. 20, *а*) — вьюшка, крышка которой вращается на длинной оси с ручкой, выпущенной через кладку. Регулировать тягу в печи такой заслонкой невозможно, потому что она неплотно закрывается и через нее уходят горячие газы. Изготовляют четырех размеров: 150, 180, 200 и 230 мм.

Чистка-коробочка (рис. 20, *б*) изготавливается из кровельной стали размером 112 × 150 мм. Она состоит из рамки, в которую входит коробочка с ручкой, внутреннюю часть коробочки заполняют куском кирпича на глиняном растворе толщиной, равной толщине стенки печи или дымохода. Можно обойтись одной коробочкой без рамки, вставляя ее в отверстие кладки и обмазывая глиняным раствором. Коробочки нетрудно изготовить самому.

Колосниковые решетки и колосники (рис. 21) отливают из чугуна, иногда — из стали. Размер решеток следующий: для дров — 380 × 252, 300 × 252, 250 × 250, 250 × 180,

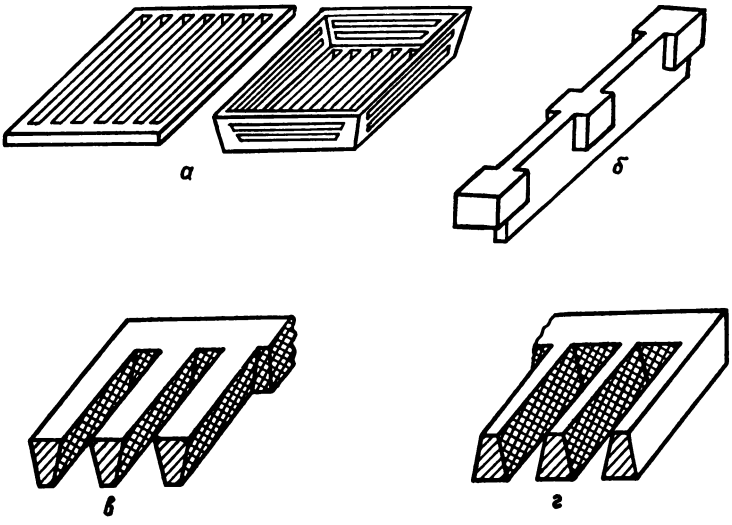


Рис. 21. Колосниковые решетки:
а — корзиночка; *б* — балочный колосник; *в* — правильная, *г* — неправильная установка.

140 × 180 и 210 × 140 мм, для угля — 350 × 205 и 300 × × 205 мм. Длина колосников — 470, 330 и 250 мм. В решетках имеются отверстия, через которые подается воздух к топливу. Укладывают решетки или колосники над поддувалом так, чтобы зазоры (отверстия) были направлены вдоль топливника (от дверки к задней стенке).

Верхний чугунный настил плиты изготовляют из чугуна в виде отдельных плит без конфорок и с конфорками, а также из цельных плит с одним или двумя отверстиями для конфорок разного диаметра (рис. 22, *а*). Конфорки состоят из нескольких отдельных чугунных колец, чем достигается возможность изменять размеры отверстия в плите в зависимости от посуды. Плиты бывают одно- и двухконфорочные.

Для усиления нагрева плиты снабжают снизу ребрами. Часто с нижней стороны плит для придания им жесткости и лучшего нагрева делают борта или пояса шириной по 30 мм с отступом от краев плиты на 20 мм. Плита должна ложиться на кладку так, чтобы борта не доходили до кирпича по всем сторонам минимум на 5 мм, что необходимо на расширение металла.

Размер плит следующий: цельные для конфорок с одним отверстием, 410 × 280 мм с конфоркой диаметром 184 мм и 410 × 340 мм с конфоркой диаметром 244 мм.

Духовые шкафы (рис. 22, *б*) для кухонных плит изготовляют из кровельной стали толщиной 1 мм. Размеры их раз-

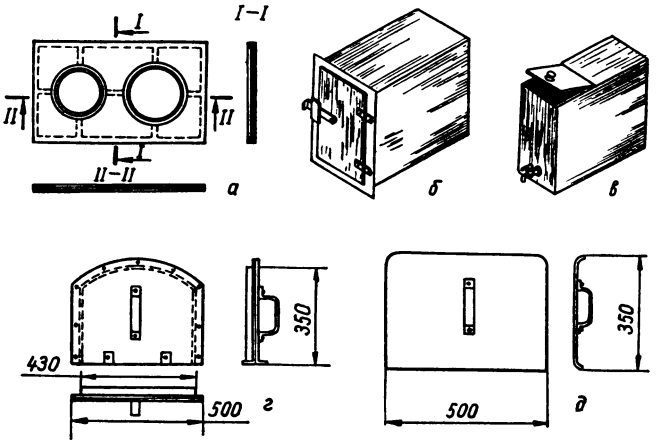


Рис. 22. Изделия для кладки печей:
а — верхний чугунный настил; *б* — духовой шкаф; *в* — водогрейный бачок; *г, д* — заслоны печные.

личные (в зависимости от величины плиты). Наиболее распространенные: 450 × 400 (350) × 350 мм. Духовки печные: 450 × 360 × 300, 450 × 420 × 300, 500 × 300 × 300 и 530 × 380 × 340 мм.

Водогрейные бачки и коробки (рис. 22, *в*) изготовляют из листовой оцинкованной стали, реже — из чугуна и меди.

Заслон печной (рис. 22, *г*) необходим для закрывания устья русской печи. Может быть чугунным, но обычно его изготовляют из листовой стали толщиной 0,4—1 мм размером 500 × 350 мм. Сначала делают рамку нужной формы из угловой стали, а по ней заслонку. От нагревания и остывания тонкая сталь деформируется, поэтому надо изготовить для нее каркас из угловой или полосовой стали такого размера, чтобы он свободно входил в дугу. Внизу заслонка для устойчивости крепится лапками.

Трубочистные приспособления. При очистке дымовых и вентиляционных каналов, дымооборотов печей используют специальные приспособления (рис. 23). Они должны обеспечивать безопасное ведение работ.

Трубочистное ведро используется для сбора сажи и строительного мусора из каналов после очистки. Одна его сторона плоская, она плотно прилегает к стене или трубе. Веревка служит для опускания гири или снаряда на всю длину дымового канала при его проверке и очистке. Трубочистная гиря шаровидной формы предназначена для очистки дымовых каналов, удаления мелких завалов и проверки их сечения. К ней приваривается железная скоба, за кото-

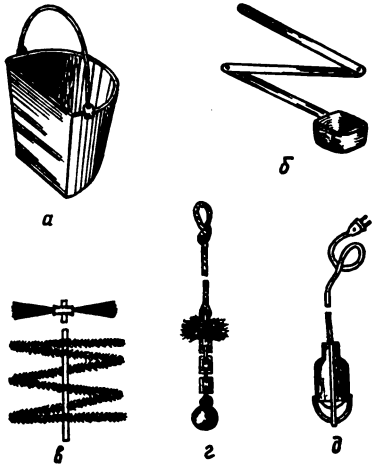


Рис. 23. Трубочистные приспособления:

а — ведро; *б* — ложка; *в* — ерш; *г* — веревка с гирей; *д* — электрическая лампочка в металлической оплетке.

рую можно крепить веревку или цепь (длиной не более 1 м). Трубочистные ерши применяют для очистки стенок каналов от отложений сажи. Они могут иметь различную форму и конструкцию. Крепят ерши над гирей на расстоянии 0,25—0,5 м. Ложку используют для удаления сажи и строительного мусора из каналов после очистки. Ручка ложки напоминает металлический складной метр.

Электрическую лампочку в металлической оплетке (мощностью не более 500 Вт) применяют для проверки плотности канала. Ее опускают в канал на проволоке или шнуре. Если луч света проникает в смежный канал или наружу, это свидетельствует о неплотности кладки. Длина проволоки или шнура укажет, где находится неплотность.

Металлическую проволоку применяют для удаления завалов, очищения дымооборотов печей, определения места уводов в дымовых и вентиляционных каналах.

Приспособления для ухода за печью или камином — кочерга (шуровка) штыревая, совок, метелка-кисточка, настенная или напольная подставка для этих инструментов (одновременно она может служить подсвечником) и

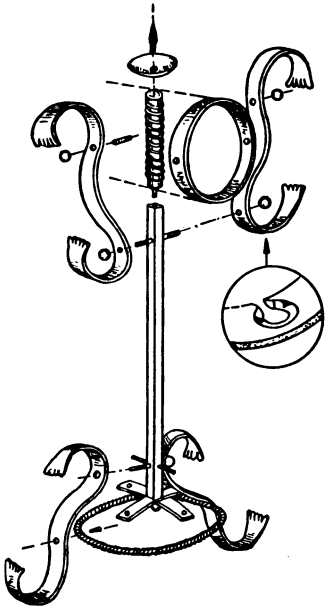


Рис. 24. Декоративная подставка-подсвечник для приспособлений по уходу за печью или камином.

подставка для дров (рис. 24). Подставку используют также для переноски дров к камину. Изготовить ее несложно самому. Материал для изготовления приспособлений: обрезки полосовой стали сечением 24×4 мм и квадратной 20×20 мм, круглый пруток диаметром 8—10 мм, отрезки арматурной стали различных диаметров. Чем больше металл поврежден коррозией, тем интереснее (более «старой») выглядит текстура изделия. Ржавчина должна быть тщательно очищена.

КЛАДКА ПЕЧЕЙ

Русские печи

Русская печь создает в жилых помещениях в холодный период года необходимый микроклимат, служит для приготовления пищи, приспособлена для выпечки мучных изделий, гермостатирования (длительной выдержки в условиях высокой температуры) пищи, сушки фруктов, грибов, ягод, нагрева больших количеств воды для запарки кормов домашнему скоту. Конструктивный элемент таких печей — перекрытие топливника значительных размеров, которое используют для отдыха, сушки продуктов, термических процедур.

Температура наружной теплоотдающей поверхности отопительных устройств ограничена 90—100°, а для приготовления пищи она должна быть 250—300°. Поэтому пищеварочные устройства часто создавались отдельно от отопительных, и только после усовершенствования и отработки тех и других стали использоваться комбинированные конструкции, которые обладают универсальностью и хорошо дополняют друг друга. Применение комбинированных конструкций более экономично и эффективно.

Русская печь издавна является неотъемлемой принадлежностью каждой крестьянской избы. Широкое распространение ее объясняется универсальностью, простотой конструкции и кладки, выполняемой из обычного красного кирпича, использованием наиболее распространенных в сельской местности видов топлива — дров, торфа. Недостаток русских печей — горение топлива на глухом поду. Это вызвано отсутствием приспособления для регулирования расхода воздуха, в результате передняя часть топочной камеры вентилируется большим избыточным количеством воздуха, что снижает тепловой КПД печи. Отопительные качества печи невысоки, нижняя зона ее (800—900 мм) прогревается мало; печь расходует много топлива, полезно используется только 25—30 % выделяемого тепла, так как у нее нет дымооборотов, количество тепла, выделяемого печью, одинаково зимой и летом; приготовление пищи в летнее время связано с расходом большого количества топлива на прогрев всего массива кладки, это вызывает нежелательный перегрев помещения;

из-за большой толщины стен велики гарабиры печи; она не пригодна для сжигания каменного угля.

Существуют различные проекты модернизации русской печи. Усовершенствование ее происходило в следующих основных направлениях: создание оптимальных условий горения топлива в топочной камере; разделение отопительной и пищеварочной функций печи путем введения дополнительного очага; повышение отопительных качеств печей за счет конструирования системы дымооборотов; увеличение прогрева нижней части.

В настоящее время область применения русских печей значительно сузилась. Однако в сельском быту они занимают достаточно большое место. Их используют для приготовления пищи, выпечки хлеба, томления молока, термической обработки и сушки сельскохозяйственных продуктов, обогрева помещений в зимнее время.

Печь наших предков. Более пяти столетий избы России отапливались глинобитными курными очагами. В начале XV в. появились русские печи. Они не имели дымовых труб, т. е. топились «по-черному» и служили единственным средством отопления и приготовления пищи. Большой огонь в печи нельзя было развести, не рискуя поджечь деревянное подпечье и сам дом. Дым заполнял все помещение и выходил наружу через верхний притвор приоткрытых входных дверей. Через порог этих дверей в дом поступал холодный воздух. Затем в стенах стали делать небольшие отверстия для выхода дыма. После топки печи эти отверстия «заволакивали» — закрывали деревянными заслонками, поэтому их стали называть волоковыми окнами. Топили печи и «по-серому» — дым выпускали на чердак, откуда газы постепенно уходили через слуховые окна и неплотности кровли.

Русские печи, которые топились «по-черному» и «по-серому», не загрязняли стен помещения. Наши предки умудрялись добиваться полного сгорания дров, так что копоть оседала лишь вокруг «верхника» или у волокового оконца: печи топили дровами лиственных пород, поленья располагали так, чтобы они свободно омывались свежим воздухом, а сверху клали поленья из осины. В своде житейских правил и наставлений XVI в. «Домострое» нашлось место и для такой инструкции: «...в избах всегда печи просматривать, и по сторонам и щели замазывать глиною. А на печи бы всегда было бы чисто сметено... ино вода наперед припасена б была, пожарной ради притчи...» Действительно, от курных печей нередко случались опустошительные пожары. В 1571 г. был издан указ «царева и великого князя диаков», запрещающий топить печи в избах «с весны до самой стужи». Готовить пищу, печь хлеб и калачи предписывалось в надворных печах.

В конце XV в. глину все чаще стали заменять обожженным кирпичом, а над крышами поднялись деревянные дымники. Дым из печи проходил через жилое помещение на чер-

дак, а оттуда в дымник. Система дымоотвода совершенствовалась, и вскоре место дымника заняла труба из теса, размещенная у самого верхника. Затем изобрели новый способ отвода дымовых газов: над устьем горнила появился колпак — дымосборник. Функции его разнообразны, поэтому можно слышать разные названия: чело — верхняя часть фасада печи, щиток — защита помещения от дыма, перетрубье — участок газохода перед трубой. Дымник опустился до самого чела, а его верхней части, возвышающейся над крышей, стали придавать затейливую форму. Такие дымники значительно усилили тягу, улучшили горение, но именно они стали причиной частых пожаров. Требовалась безопасная кирпичная труба, но она в то время была по карману лишь вельможам. Со временем труба стала неотъемлемой частью каждой печи, следовательно, и избы, и печи приобрели такой вид, какими их кладут и сегодня.

Обыкновенные русские печи сооружаются трех размеров: большие — 2310 × 1600 мм, средние — 2130 × 1470 мм и малые — 1780 × 1240 мм. Печь топят в основном дровами. Через 10—20 мин. после того как они разгорятся, на под в передней части горнила ставят кухонную утварь, в которой готовят пищу. Перед выпечкой мучных изделий горнило накаляют, постоянно подбрасывая дрова по мере их сгорания.

Русская печь (рис. 25) включает в себя все функциональные элементы, входящие в другие печные устройства, а иногда печурки в виде неглубоких ниш. Печь топят длительное время, поэтому важно, чтобы разделка *11* обеспечивала пожарную безопасность в местах прохода дымовой трубы *7* через чердачное и междуэтажные перекрытия здания. В нижней части дымовой трубы над хайлом устраивают полудверку, через которую устанавливают дымовую задвижку (вьюшку) *6* (разрез *Б—Б*). На фасад русской печи выходит щиток *5*, в который поступают продукты сгорания из топливника.

В щитке может быть встроен душник с задвижкой *6*, находящейся в верхней части канала, который заканчивается в устье дымовой трубы *29*. Закрывать снизу душник только крышкой не следует, поскольку зимний воздух опускается по всему каналу *28*, охлаждая дымовые газы, которые продвигаются по щитку *5*, что ухудшает тягу. Кроме того, в период, когда печь не работает, открытый канал интенсивно охлаждает печь.

В основании щитка находится шесток *3*, представляющий собой площадку из кирпичей, которая расположена перед устьем *10* термической камеры *17*. Устье *10* по окончании топки печи закрывают заслонкой *9*, изготовленной из листовой стали. Под шестком размещается ниша (печурка) *2*, которая служит для хранения кухонной посуды.

Главный элемент русской печи — топливник, или горнило *17*. Здесь сжигается топливо, варится пища.

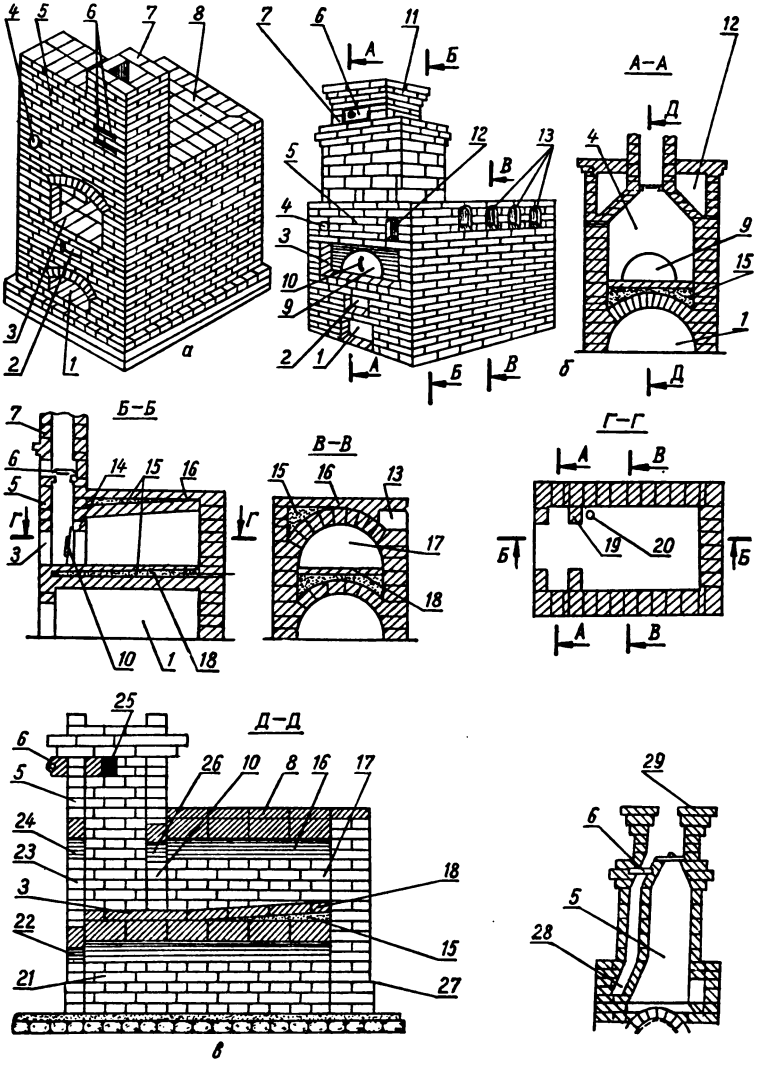


Рис. 25. Обыкновенная русская печь (без печурок и с печурками) и щиток:

а — без печурок; *б* — с печурками; *в* — разрезы печи; *1*— подпечье; *2*— ниша; *3*— шесток; *4*— душник; *5*— щиток (чело); *6*— задвижки; *7*— дымовая труба; *8*— перекрыша горнила; *9*— заслонка; *10*— устье; *11*— разделка; *12, 13*— печурка; *14*— порожек; *15*— засыпка; *16*— свод; *17*— топливник (горнило); *18*— под; *19*— щеки; *20*— порсок; *21*— подшесток; *22*— арка подшестка; *23*— топочный проем; *24*— арка топочного проема; *25*— хайло; *26*— свод подпечья; *27*— уступ кладки; *28*— канал душника; *29*— устье дымовой трубы.

Горнило перекрывают сводом *16* (разрез *В—В*). Под горнила *18*, располагающийся на высоте 800 мм над уровнем пола, выкладывают с небольшим подъемом от устья *10* к задней стенке горнила (50—60 мм на длину горнила) для удобства при выемке углей из топки. Под камеры укладывают на теплоизоляционный слой *15*, состоящий из шлака, глины, песка. Подъем пода и свода от шестка *3* к торцу горнила кроме удобства обслуживания обеспечивает быстрое прогревание топочного объема и аккумуляцию теплоты после топки.

Топливник *17* в передней части устья *10* отделяется от шестка *3* двумя перегородками *19*, называемыми щеками (разрез *Г—Г*). Иногда за одной из щек, обычно левой, устраивают углубление — порсок *20* для хранения горячих углей, образовавшихся после топки. Угли, покрытые золой, остаются горячими в течение суток и служат для растопки печи. Некоторые конструкции обыкновенных русских печей содержат боковые *13* и передние *12* ниши-печурки, которые используют для сушки различных предметов.

Между фундаментом и нижним сводом, поддерживающим под печи, в целях экономии материалов оставляют большую полость, которую называют подпечьем *1*. Оно нередко содержит перегородку, выделяющую из нее подшесток — переднюю нишу, которая находится под шестком.

Над сводом горнила укладывают засыпку *15* — теплоизоляционный слой, состоящий из гравия, песка, кирпичного щебня. Засыпку закрывают выстилкой из кирпичей, которая образует перекрышу *8* горнила.

Дрова для топки укладывают в передней части топливника. Воздух, необходимый для горения, поступает через нижнюю плоскость, а горячие газы уходят через верх устья, направляясь в щиток, поднимаются к хайлу и покидают печь по дымовой трубе. Перед тем как уйти в щиток, продукты горения задерживаются порожком *14* (разрез *Б—Б*), чем несколько продлевается их пребывание в горниле. Массивные стенки печи (250—390 мм) обеспечивают хорошую теплоаккумуляцию и эффект термоса. Тепло поступает в помещения через длительный промежуток времени после растопки.

*Расход материалов (большая печь):**

Кирпич керамический, шт.	1300
Глина обыкновенная, кг	2500
Песок, кг	2000
Задвижка	1

Выстилка печи служит для распределения нагрузок, воздействующих на фундамент. Ее выполняют в виде сплошной кладки, состоящей из уложенных на сложном или цементном растворе трех рядов кирпичей.

1-й ряд. Выкладку ведут насухо по гидроизоляции, уло-

женной на фундамент (рис. 26, *а*). Для кладки первых трех рядов, не подвергающихся термическому воздействию, могут быть использованы кирпичи с перекалом (железняк), а также старый кирпич.

Кладку выстилки начинают с левого переднего угла. На углу кладут трехчетвертной кирпич тычком наружу. Рядом с ним размещают 12 полномерных кирпичей, оставляя между ними швы шириной около 13 мм. Уширенный шов сохраняют в трех рядах кладки, что вызвано формированием в дальнейшем (в 4-м ряду) уступа стенок печи. Завершают левую сторону кладкой во 2-м углу двух трехчетверток. В задней стороне русской печи все кирпичи кладут ложками в два ряда. Третий угол, как и предыдущий, формируют из двух трехчетверток. Кладку правой стороны ведут в такой же последовательности, как и левой стороны печи.

В передней лицевой части печи оставляют свободное пространство для проема, ведущего в подшесток. Для этого к угловым неполномерным кирпичам в первом и четвертом углах добавляют по целому кирпичу, создавая проем размером 540 мм.

Выложенный насухо ряд из хорошо подогнанных кирпичей разбирают и кладут на цементно-глиняный раствор.

2-й ряд. Ложки перекрывают тычки 2-го ряда по левой и правой сторонам (рис. 26, *б*). Задняя сторона представляет собой тычковый ряд. Все углы содержат по две трехчетвертки, уложенные ложками. На полномерные кирпичи передней части 1-го ряда также укладывают трехчетвертки (тычками), соблюдая при этом перевязку швов. По завершении кладки ряда ее проверяют правилом.

3-й ряд. Размещение кирпичей (рис. 26, *б*) идентично кладке кирпичей 1-го ряда. Первые три ряда кладки с уширенными швами составляют основание печи. Уступ в кладке образуется в результате перехода на сочленение кирпичей швом толщиной 5 мм. Таким образом получается обрез, равный 25 мм.

4-й ряд. Сначала протягивают вдоль обреза расчалку и по ней ведут кладку, начиная с угла *1* (рис. 26, *г*). Положение кирпичей в ряду соответствует кладке 2-го ряда. Горизонтальность кладки проверяют уровнем.

5-й ряд. В углах *2* и *3* (рис. 26, *д*) кладут по две трехчетвертки. Задняя сторона ряда представляет собой два ложковых ряда; боковые (левую и правую) стены выполняют из тычковых кирпичей. Углы *1* и *4* заполняют тычковыми трехчетвертками. Кирпичи, образующие стенки проема подшестка, стесывают под пяту арки.

В русских печах арки выполняют из уложенных на ребро кирпичей. Различают лучковые, сжатые и полуциркульные арки. У лучковых высота подъема (стрела) не менее 1/12, но не более 1/6 пролета арки, у сжатых — не менее 1/6 и не более 1/2, у полуциркульных арок — 1/2 пролета.

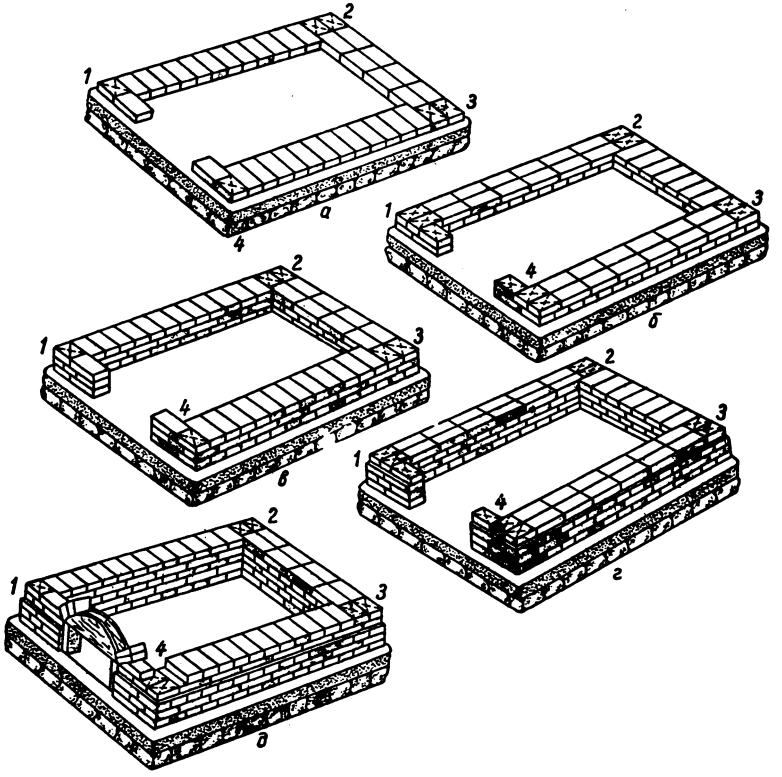


Рис. 26. Кладка основания и уступа русской печи.

Чтобы выложить, а потом скрепить отдельные кирпичи, из которых образуется арка, необходимо предварительно установить в проеме временное приспособление дугообразной формы — опалубку. Ее формируют на выпуклой грани кружал, изготовленных из досок. Кружала помещают на деревянные стойки на уровне 5-го ряда кладки. На нем устанавливают опалубку, арку обозначают двумя-тремя половинками кирпичей, уложенными насухо. Ее заканчивают на глиняном растворе лишь после того, как завершат кладку 6-го и 7-го рядов, так как в противном случае распор арки может сдвинуть кирпичи передней стенки пятого ряда.

6-й ряд выкладывают так же, как и 4-й. В правой и левой сторонах ряда кирпичи размещают ложками, в задней — тычками. На 6-м ряду начинают кладку свода для перекрытия подпечья. Для этого ложковые кирпичи стесывают, образуя пяту под свод — несущую пространственную конструкцию в виде выпуклой плоскости, которая располо-

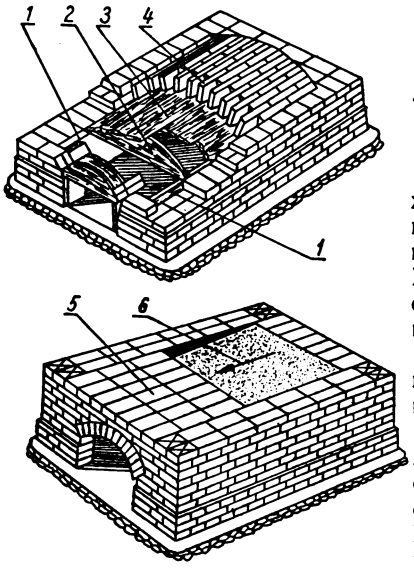


Рис. 27. Кладка 5—7-го и 10—20-го рядов русской печи:
1— прогон; *2*— кружало; *3*—опалубка; *4*— свод подпечья; *5*— шесток; *6*— засыпка.

жена между двумя несущими стенками печи, воспринимающими распор. При кладке русских печей обычно применяют лучковые своды.

Для сооружения свода подпечья (рис. 27, *а*) в каждом углу внутреннего пространства устанавливают по одной деревянной стойке, на которые вдоль стен укладывают прогоны. Высота стойки вместе с прогоном должна соответствовать 5-му ряду кладки. Горизонтальность установки прогонов выверяют по уровню, после чего на них устанавливают кружала, к которым прибивают узкие доски, образующие опалубку. Для удобства кладки свода доски опалубки фиксируют последовательно, начиная от периферии кружал к центру. Это дает возможность работать стоя посередине сооружаемого свода. Кирпичи свода кладут на ребро, соблюдая перевязку швов.

При кладке свода соблюдают следующие правила: в поперечном направлении от одной до другой пяты не должно быть ни одного неперевязанного шва; в середине свода, соответствующей наивысшей части арки, швы не допускаются, элементы кладки в своде должны быть выложены таким образом, чтобы середина свода перекрывалась рядом кирпичей; глиняный раствор для арки следует применять более густой, а швы от верхней плоскости к нижней образующей свода постепенно делать тоньше; замочные кирпичи с силой вдавливают в густой слой глиняного раствора, уложенного на плоскостях предзамочных кирпичей; кружала и опалубку удаляют лишь после окончательного высыхания глиняного раствора. Тщательность выполнения свода — основное условие прочности конструкции русской печи.

7-й ряд. По расположению элементов этот ряд соответствует 5-му, т. е. правую и левую стороны выкладывают тычковыми кирпичами, а заднюю — в два ряда ложками. В правой и левой стенках тычки должны быть обтесаны под пяту.

8-й ряд аналогичен 6-му. Ложковые ряды — с левой и правой сторон, тычковые — в задней стенке. В передней стенке кирпичи притесывают соответственно наружным очертаниям арки и верхней боковой поверхности свода. На 8-м ряду начинают кладку основания под шесток. Оно состоит из трех рядов полномерных тычковых кирпичей, считая от фронтальной плоскости печи.

9-й ряд повторяет очертания и расположение кирпичей 7-го — тычковые ряды в левой и правой стенках, ложковый — в тыльной плоскости. Продолжают кладку основания шестка (ложковые ряды), который формируется над аркой подшестка в виде сплошной выстилки.

10-й ряд. Углы ряда (рис. 27, *б*) кладут из трехчетверток; левую и правую стороны возводят из полномерных ложковых, заднюю — из полномерных тычковых кирпичей. В передней части печи укладывают тычками в глубь печи три ряда полномерных кирпичей. Каждый ряд содержит семь кирпичей, уложенных плашмя. Образовавшуюся плоскость *5* называют шестком. Пространство между шестком и задней стенкой печи заполняют засыпкой из песка, гравия, глины.

Под — основание горнила (топливника) — выполняют из полномерных кирпичей на тщательно утрамбованной глинянопесчаной засыпке *6*. Поду придают уклон к шестку, т. е. слегка приподнимают к задней стенке, что способствует продвижению продуктов сгорания к задней стенке горнила и его равномерному прогреву.

Первые десять рядов кладки русской печи выполняют роль подтопочной части, поэтому перед дальнейшим производством работ особенно тщательно выверяют горизонтальность и вертикальность плоскостей, точность перевязки швов, прочность массива печи. Кладка последующих рядов печи предусматривает возведение двух арок: одну для устья топливника, другую для топочного отверстия, расположенного в лицевой части печи напротив устья. Вместе с арками возводят свод топливника. Кладка стенок печи, формирующих топочное пространство горнила, сводится к чередованию ложковых и тычковых рядов.

11, 13, 15, 17-й ряды. В правой и левой стенках печи размещают тычковые ряды, в задней — ложковые.

12, 14, 16-й ряды повторяют кладку 10-го ряда.

Горнило — наиболее трудоемкий элемент кладки печи. Свод его возводят так же, как и свод подпечья, повторяя геометрические очертания.

Пяту свода горнила начинают формировать на 16-м ряду кладки печи (на 6-м ряду от шестка). У кирпичей, укладываемых в левую и правую стенки печи (рис. 28, *а*), обтесывают внутреннюю ложковую поверхность. При кладке 17-го ряда обтесывают тычковую поверхность кирпичей для получения верхней части пят.

Устье регулирует поток выходящих из горнила газов и

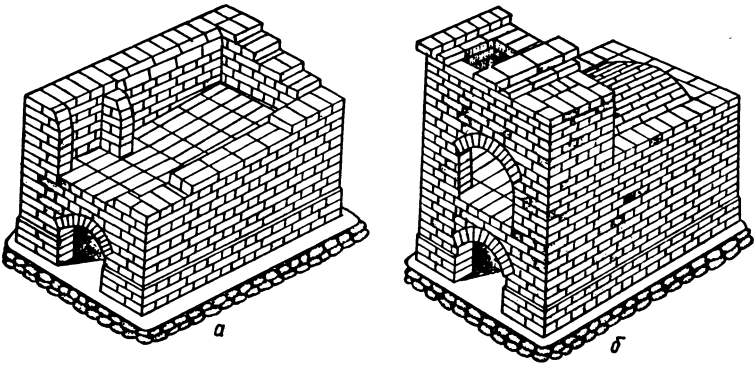


Рис. 28. Формирование горнила устья, топочного проема и щитка русской печи:
а — 17-й ряд; *б* — 25-й ряд.

направляет их в щиток. Чтобы образовать вход в горнило, необходимо выложить из трехчетверток две колонки, примыкающие к левой и правой стенкам. 15-й и 16-й ряды колонок стесывают, образуя левую и правую опоры арки устья. Толщина стенок и арки устья — 120 мм. Для кладки арки используют такие же кружала, как и при сооружении арки подпечья.

Топочный проем состоит из боковых стенок и арки, которую возводят над передней частью шестка. Пяту арки в отличие от опоры арки устья выполняют не на 15-м, а на 16-м ряду, вследствие чего топочный проем выше на 70 мм. Это следует учесть при установке кружал и опалубки, формирующих топочный проем. Они должны опираться на стойки, высота которых превышает аналогичные детали арки подшестка на один кирпич, уложенный плашмя. После того как закончен 17-й ряд, кладку последующих стенок вокруг свода горнила временно прекращают.

Щиток конструктивно объединяет устье горнила и топочный проем щитка.

18-й ряд, подобно другим четным рядам кладки, начинают трехчетверткой, уложенной вдоль продольной стенки печи. Рядом кладут полномерный кирпич ложком, а затем справа — трехчетвертку ложком. Боковые стенки щитка выполняют толщиной 250 мм, переднюю и заднюю — 120 мм. Кладка с 18-го по 25-й ряд не имеет особенностей (рис. 28, *б*).

Отверстие для выпуска дымовых газов в дымовую трубу (хайло) оставляют в 23,24 и 25-м рядах левой боковой стенки кладки щитка. Отверстие перекрывают задвижкой. Продукты сгорания отводятся из щитка в коренную насадную трубу или в каналы кирпичной стены.

Завершающий этап кладки русской печи состоит в доведении стенок до уровня горнила, образовании над ним горизонтальной выстилки, а также в устройстве перекрытия щитка. Для этого продолжают ранее прерванную кладку 18-го ряда, в котором кирпичи размещают так же, как во 2-м ряду.

19-й ряд повторяет кладку 17-го (или 1-го ряда). В местах примыкания кладки к своду кирпич притесывают по месту. Надтопочная часть завершается 20-м рядом, на уровне которого образуют сплошную выстилку кирпичом, уложенным плашмя. Минимальная толщина выстилки должна составлять 120 мм.

Щиток перекрывают в такой последовательности: на 25-й ряд укладывают последующий кирпич с напуском наружу и внутрь щитка, напуск 26-го ряда составляет 65 мм, его укрепляют на растворе и начинают кладку 27-го ряда, который состоит из ложковых кирпичей. Окончательно перекрывают щиток двумя тычковыми рядами.

По окончании кладки русскую печь штукатурят.

Руская печь с верхним прогревом представляет собой усовершенствованную народными мастерами обычную печь. Она включает кухонный очаг (плиту), служащий для приготовления пищи в теплые периоды года, который размещается, как правило, в шестке (рис. 29, *а*). Размер печи — 2000 × × 1200 мм, теплоемкость — 3500 Вт (3009 ккал/ч). Труба коренная (примыкает к левой стенке).

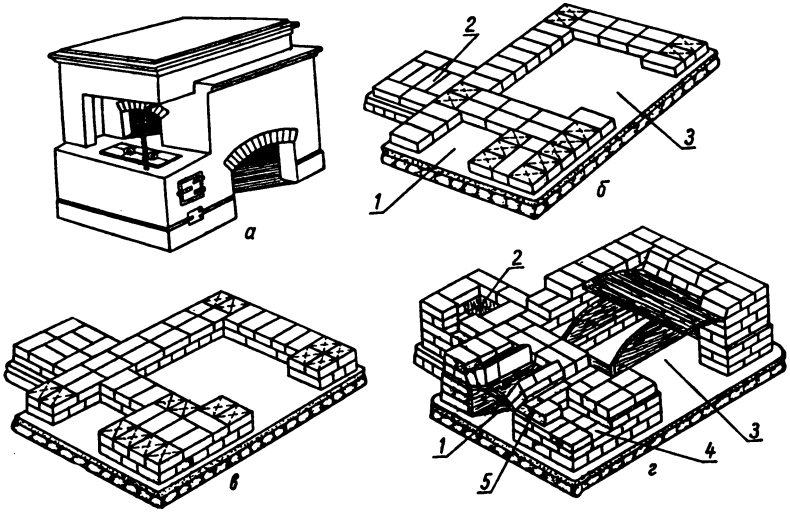
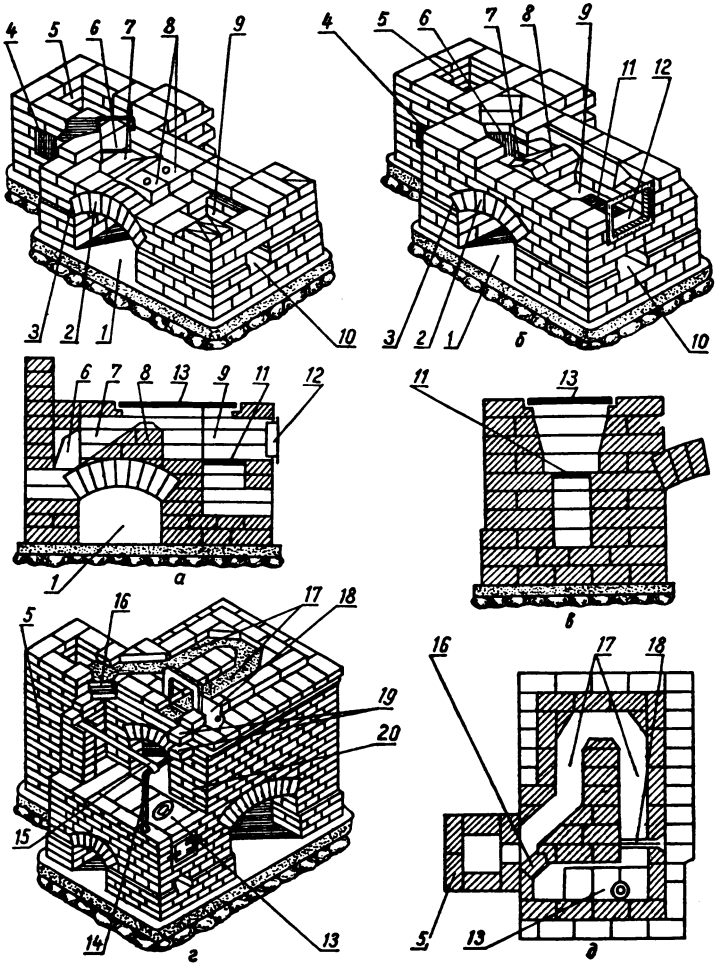


Рис. 29. Кладка подпечья усовершенствованной (с плитой в шестке) русской печи:

а — общий вид печи; *б* — 1-й ряд; *в* — 2-й ряд; *г* — 7-й ряд; *1, 3* — подпечки; *2* — *1*-й ряд коренной дымовой трубы; *4* — зольник плиты; *5* — упоры.

Кирпич керамический обыкновенный, шт.	1200
Глина обыкновенная, кг	2500
Песок, кг	2000
Стальная полоса 50×10 мм, кг	7
Уголок 50×50×4 мм, кг	12
Труба диаметром 25 мм, м	1,2
Колосниковая решётка 270×220 мм	1
Задвижка	3
Дверца топочная	1
Варочный настил 710×400 мм	1



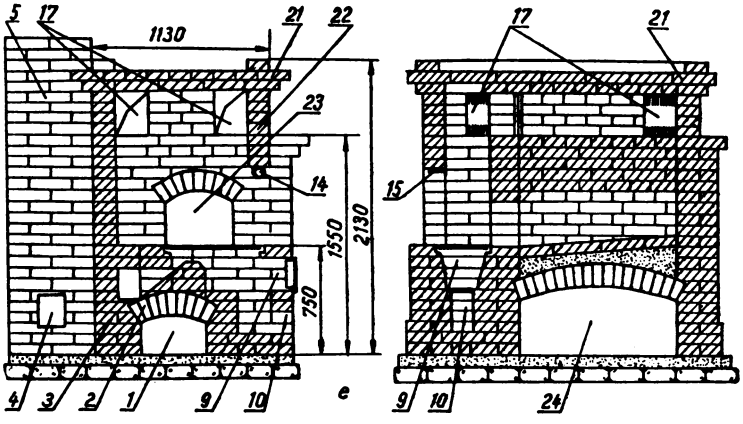


Рис. 30. Кладка элементов усовершенствованной русской печи: *а* — подтопочная часть плиты; *б* — топочная часть плиты; *в* — продольный и поперечный разрезы плиты; *г* — горнило; *д* — конвективная надтопочная система печи; *е* — поперечный и продольный разрезы горнила и конвективной системы; *1, 24*— малый и большой подпечки; *2*— свод; *3*— пята свода; *4*— чистка; *5*— коренная труба; *6, 16, 18*— задвижки; *7*— газоход; *8*— перевал; *9*— топливник; *10*— зольник; *11*— колосниковая решетка; *12*— дверца; *13*— варочный настил; *14*— стержень; *15*— стальная полоса; *17*— конвективная система; *19*— штраба; *20*— фасадная стенка горнила (щека); *21*— перекрыша; *22*— щиток; *23*— устье горнила.

1-й ряд. Выкладывают основание трубы *2* (рис. 29, *б*) и начинают формировать малый *1* и большой *3* подпечки.

2-й ряд. Кладка выполняется перевязкой швов во всех направлениях (рис. 29, *в*).

3-й ряд укладывают, как и первый, за исключением места формирования зольника *4* плиты. В этом месте кладут укороченные на 50 мм кирпичи, образуя промежуток 190 мм, и продолжают кладку как 1-го ряда. Глубина зольника *4* — полтора кирпича, т. е. 380 мм, высота — 65 мм. Первые три ряда коренной трубы представляют собой сплошную кладку.

Кладку 4-го ряда начинают с уступа (обреза), который выполняют как и в обыкновенной русской печи. С фасада стенки печи образуют упоры *5* свода малого подпечка *1*. В коренной трубе оставляют проем шириной 120 мм, предназначенный для чистки.

Усовершенствованная русская печь содержит с правой стороны большой подпечек *3* (рис. 29, *г*). Пяту для его свода образуют на 6-м ряду, а пяту для арки толщиной 250 мм — на 7-м. Одну и ту же опалубку используют для устройства свода и для арки большого подпечка.

Элементы кухонной плиты с варочным настилом показаны на рис. 30. Плита размещается в шестке, она состоит из малого подпечка *1*, перекрываемого сводом *2*, который передает распор на пяту *3*. В примыкающей к печи коренной трубе *5*, содержащей чистку *4*, установлена задвижка *6*, к которой

подходит газоход *7*. Продукты сгорания начинают путь по газоходу *7* и огибают перевал *8*, ограничивающий топливник *9* с торца. Так как плита усовершенствованной русской печи предназначена для любого вида твердого топлива, она содержит колосниковую решетку *11* и зольник *10*, размещенный под топочной дверкой *12*.

5-й ряд. Чтобы перекрыть зольник *10*, над его проемом укладывают полномерный кирпич, опирающийся на его стенки. Следующий ряд размещают таким образом, чтобы шов в кладке приходился на середину кирпича предыдущего ряда.

6-й ряд. Монтируют колосниковую решетку *11*. Для расширения решетки под действием температуры между ней и стенками оставляют зазор около 5 мм.

Проем для топочной дверки *12* начинают формировать в 7-м ряду. Для этого впереди ряда кладут две трехчетвертки, кроме того, каждый кирпич необходимо перерубить вдоль, отколов от него по 30 мм, что обеспечит перевязку в следующем 8-м ряду. Ширина топливника *9* в нижней плоскости — 250 мм. С задней стороны он ограничен перевалом *8*, который размещен на своде *2*. На рис. 30, *а* видны два кирпича *8*, у которых тычки, расположенные в направлении дымохода *7*, стесаны. Они служат основанием перевала, благодаря которому огненный факел из топливника не может попасть в дымовую трубу *5*. На кирпичи, лежащие в основании перевала, укладывают еще три ряда по два кирпича (рис. 30, *б*).

На перевале *8* кроме кирпичей, обращенных к задвижке *6*, стесывают и кирпичи верхнего ряда, но со стороны топливника. Перевал обеспечивает хорошие аэродинамические характеристики газового тракта плиты.

Топливник плиты высотой 280 мм состоит из четырех рядов кирпичей, уложенных плашмя (рис. 30, *в*). Для увеличения топочного объема два средних ряда (8-й и 9-й) скошены. На 10-м ряду размещают варочный настил *13*.

Газоход *8* начинается с 6-го ряда кладки. Тыльная сторона перевала *8* сопряжена с устьем газохода *7*. Левая стенка газохода за лицевой стороной печи образует угол с передней плоскостью коренной трубы *5*. В направлении от середины угла ставят на ребро рамку чугунной задвижки *6*. Сечение газохода на всем протяжении должно быть не менее 200 × × 200 мм, поэтому углы кирпичей, образующие плоскость газохода необходимо стесывать. Кирпичи перекрытия газохода *7* (9-й ряд), напущенные внутрь кладки, также стесываются, что позволяет сохранять его сечение неизменным.

9-й ряд завершается кирпичами, уложенными над задвижкой *6*.

10-м рядом, перекрывающим дымоход (рис. 30, *г*), завершается кладка плиты, варочный настил которой является одновременно шестком. В этом же ряду перекрывается топочная дверка плиты. На рамку дверки укладывают полосовую сталь шириной 50 мм, длиной 400 мм, которая служит опорой

кирпичной кладке. Жесткость плите придает рамка из угловой стали, обрамляющая кладку 10-го ряда.

Дополнительное усовершенствование печи — развитая конвективная система (рис. 30, *д*), которая формируется из газоходов, размещенных над горнилом. В результате дымовые газы, прежде чем уйти в трубу, совершают путь, во время прохождения которого они отдают дополнительную теплоту массиву печи. Каналы конвективной системы *17* представляют собой один горизонтальный дымооборот, примыкающий к коренной трубе *5*. Сечение надтопочного газохода принимают 200 × 250 мм, т. е. по высоте он формируется из трех кирпичей, уложенных плашмя один на другой. На входе в конвективную систему устанавливают задвижку *18*, расположенную в вертикальной плоскости (на ребро).

Функциональная схема усовершенствованной печи отличается от схемы обыкновенной русской печи тем, что дымовые газы, поднявшись в щиток, направляются через задвижку в каналы, расположенные над горнилом и прежде чем попасть в трубу, обогревают их.

В период, когда помещение обогревать не нужно, дымовые газы из щитка направляются непосредственно в трубу. В этом случае задвижку *18* закрывают, а задвижку *16* открывают. Летом обе задвижки закрыты. Во время приготовления пищи горячие газы из плиты уходят, минуя массив печи. При этом открывают задвижку плиты *6*.

Дымовые газы выходят в конвективную систему надтопочной части усовершенствованной русской печи через щиток, опирающийся не на арку, как в традиционной конструкции, а на металлоконструкции, выполненные в виде пространственной подставки. Один элемент подставки — металлический упор Г-образной формы *14* диаметром 25—30 мм (рис. 30, *г*). Трубу длиной 1150 мм изгибают под прямым углом в холодном состоянии с помощью трубогиба или вручную, подогревая паяльной лампой или газовой горелкой. При гибке в горячем состоянии радиус закругления принимают не менее трех диаметров трубы, а длина нагреваемого участка — 150—180 мм. Перед гибкой трубу заполняют хорошо просушенным песком, остукивая ее поверхность молотком, а конец закрывают пробкой с отверстием для выхода паров, образующихся в процессе нагрева.

Другой элемент подставки — стальная полоса *15* шириной 50 мм, длиной 1150, толщиной 10—15 мм. Полосу укладывают на заделанный в кладку Г-образный упор шестка и изгибают по периметру трубы. Верхнему концу первого элемента подставки придают плоскую форму, что позволяет разместить его в пределах толщины шва между 7-м и 8-м рядами кладки правой части фасадной стенки горнила *20*. Над элементом *14* в процессе кладки стенки оставляют штрабу *19*, состоящую из двух выпущенных на 120 мм кирпичей, с которыми впоследствии перевяжут кирпичи щитка. На установ-

ленные металлоконструкции выкладывают щиток *22*, толщина стенок которого 120 мм. Его переднюю стенку возводят на стальной полосе, укрепленной на трубе. Под перекрышей щитка размещают вход и выход конвективной системы *17* надтопочной части.

Русская печь «Теплушка Т-4» (рис. 31) с нижним прогревом (конструкции И. С. Подгородникова). Размер печи — 1270×1410 мм, высота — 1820 мм. Масса — 4200 кг, теплоемкость — 4500 Вт (3869 ккал/ч).

Печи типа «Теплушка», у которых газоходы расположены под горнилом и шестком, нашли широкое распространение в сельском строительстве. Дополнительно в подтопочной части можно устанавливать емкость для горячей воды.

Печь состоит из двух камер: верхней (горнило) и нижней — отопительной. В нижней камере *7* расположены водогрейная коробка *9* и кирпичные столбы *10*, на которых размещен под горнила. При кладке русских печей необходимо добиться, чтобы подтопочные элементы в достаточной мере прогревались. Известны различные модификации таких печей.

Кирпич керамический, шт.	1100
Глина обыкновенная, кг	2250
Песок, кг	1720
Колосниковая решетка 250×250 мм	1
Колосниковая решетка 380×250 мм	1
Задвижка	2
Вьюшка диаметром 230 мм	1
Дверцы:	
топочная 250×255 мм	2
поддувальная 250=140 мм	2
вентиляционная (на дымовой трубе)	2
прочистная 130×140 мм	1
Водогрейная коробка 500×120×280 мм	1
Плита двухконфорочная 400×700 мм	1
Заслонка 450×350 мм	1

Топливо сжигают в особом топливнике (подтопке) *11*, расположенном в боковой стенке печи. В нем можно сжигать любой вид твердого топлива. В топливник входят колосниковая решетка и поддувало, перекрыша отсутствует. Дымовые газы поднимаются в горнило *6* и, обогревая его, уходят в проем *12*, через который попадают в нижнюю камеру *7*. Отдав теплоту, газы направляются через вход *8* в дымовую трубу *11*. При работе газовоздушного тракта вьюшка *2* должна быть открыта, печная заслонка *4*, задвижки *3* и *5* преграждать путь дымовым газам.

В теплое время года, когда готовят пищу, заслонку *4* открывают, давая доступ газам в дымовую трубу *1*, минуя подпечье, которое остается холодным при выпечке хлеба в «Теплушке» обычной. Топливо сжигают в горниле, дымовые газы при открытой заслонке *4* уходят в шесток и через задвижку *3* попадают в дымовую трубу *1*.

Кладка печи «Теплушка-4» осуществляется по принципу обыкновенной русской печи, согласно порядовок, указанных на рис. 31.

Русская печь с плитой и обогревательным щитком (рис. 32) устанавливается в доме площадью 30—40 м^2. Располагают ее так, чтобы боковая стенка со щитком выходила в комнату, отделенную от остального помещения глухой перегородкой. Размер печи — 1530×1650×2380 мм, высота до полатей — 1540 мм.

Кирпич красный, шт.	2000
Глина с песком, кг	3150
Дверцы:	
топочная 140×250 мм	1
самоварная 130×130 мм	1
поддувальная 130×130 мм	1
Задвижка 300×250×мм	1
Задвижка 300×170 мм	1
Колосниковая решетка 260×280 мм	1
Настил из чугунных плит с двумя конфорками 180×445	1
Заслонка 430×340 мм	1
Водогрейная коробка 400×160×280 мм	1
Подтопочный лист из кровельной стали 500×700 мм	1
Вьюшка диаметром 220 мм с дверцей 140×25 мм	1
Уголковая сталь 25×25×1150 мм	
Полосовая сталь 4×25×1100 мм	

Две чистки в печи закрывают дверками 130×130 мм или закладывают кирпичом. Водогрейную коробку изготовляют из оцинкованной стали.

Щиток представляет самостоятельную печь, имеющую несколько дымооборотов. Он хорошо нагревается во время топки плиты. В зависимости от условий печь можно не топить, а использовать только плиту. Под шестком с левой стороны печи располагается топливник для щитка, плиты и водогрейной коробки. Плиту можно использовать летом для приготовления пищи, выпуская дымовые газы прямо в трубу. В холодное время года горячие газы направляются в щиток, нагревая его: задвижка *10* закрыта, *9* — открыта. Топливник щитка или плиты работает на любом виде твердого топлива. Такая печь эффективнее обычной русской.

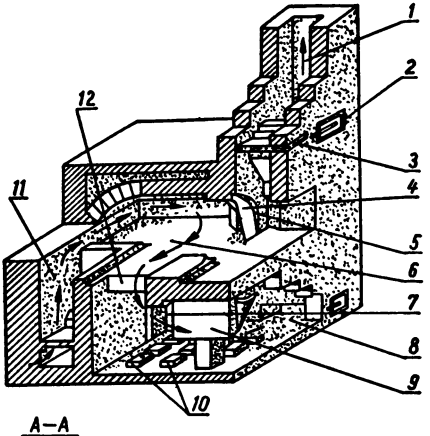
1-й ряд. Наружные стороны выполняют из целого кирпича, середину заполняют половинками и четвертками.

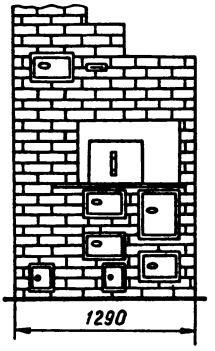
2-й ряд кладут, соблюдая перевязку, швов. Ставят поддувальную дверку, закрепляют кладкой и оставляют против нее зольник (поддувало). В этом же ряду оставляют чистку.

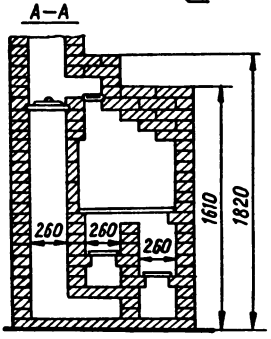
При кладке 3-го и 4-го рядов получается зольник и канал, отгороженный стенкой толщиной в кирпич. Сверху

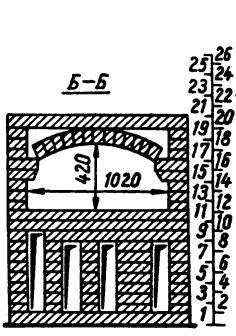
канал перекрывают перемычкой. Острый угол внутри канала закругляют.

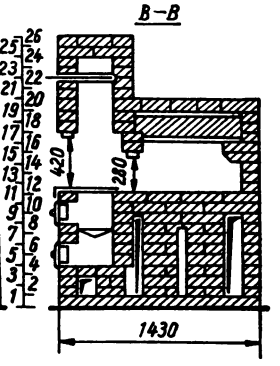
5-й ряд. Боковые стенки кладки стесывают для образования пят, устраивают опалубку для кладки свода. На этом своде будет держаться засыпка, необходимая для укладки пода. Ряд прекрывает чистку и дверку поддувала.

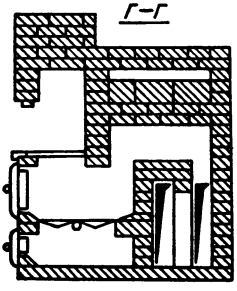


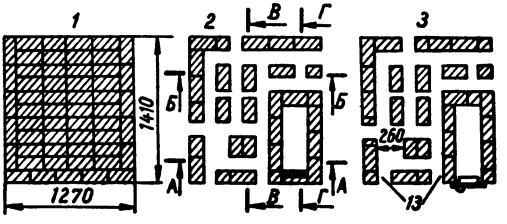












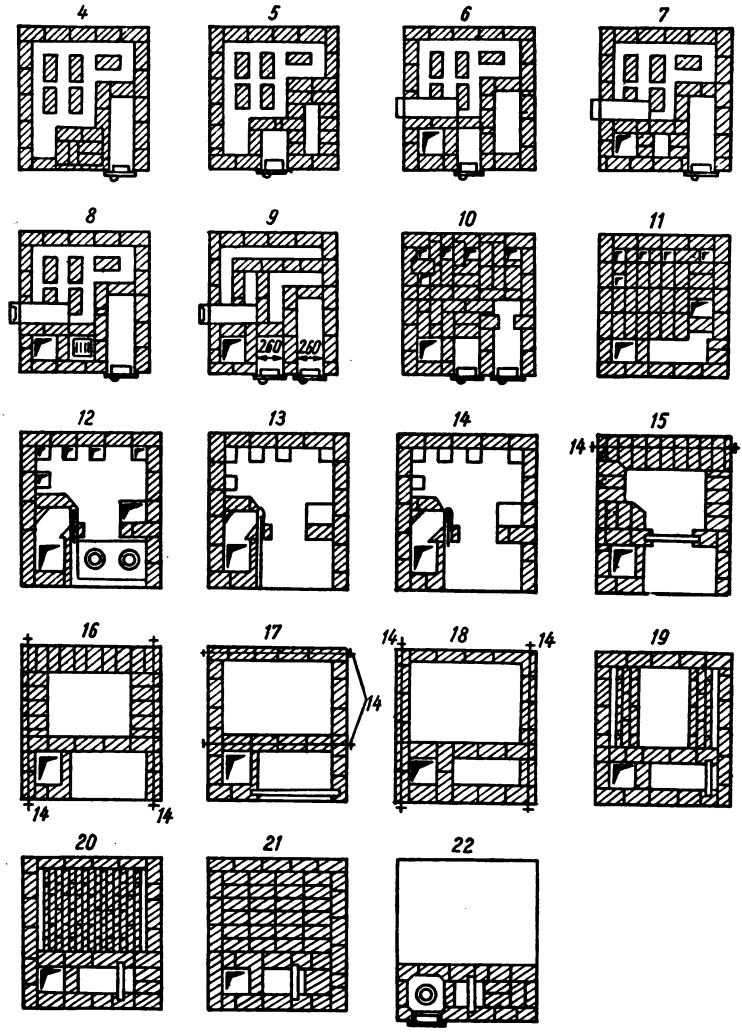
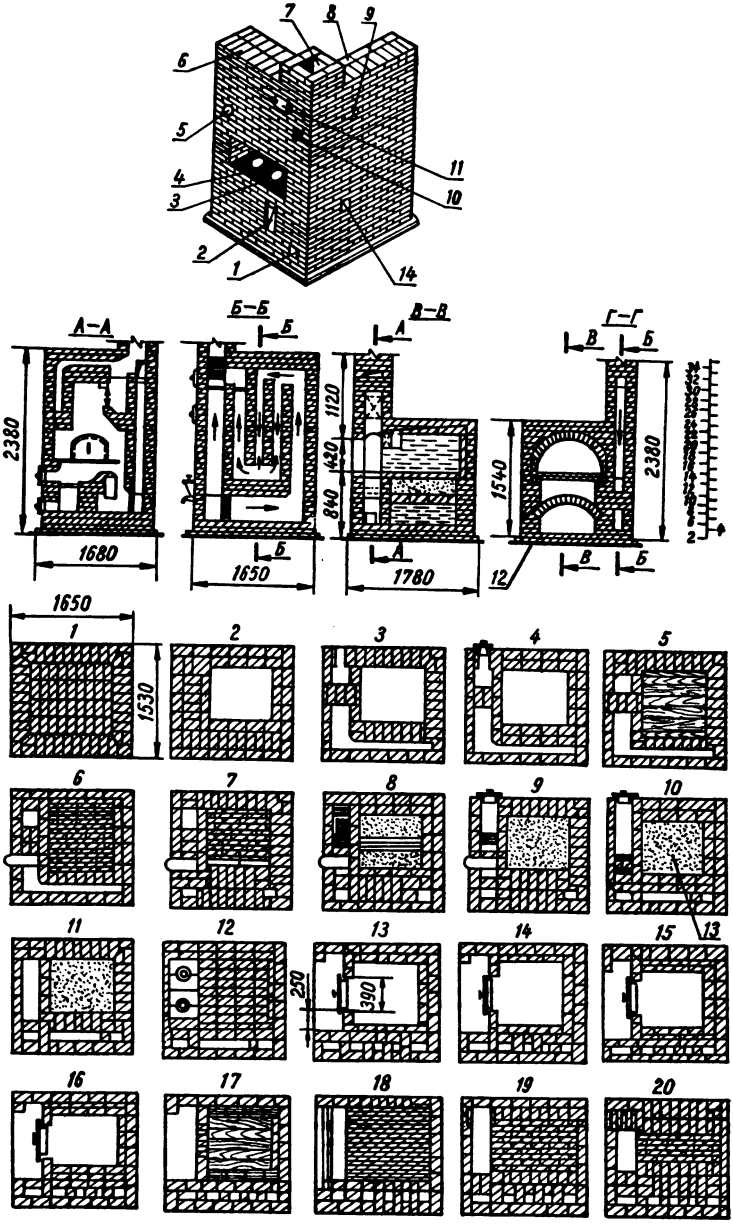


Рис. 31. Русская печь «Теплушка-4» с нижним прогревом:
1— дымовая труба; *2*— вьюшка; *3, 5*— задвижки; *4*— заслонка; *6*— горнило; *7*— нижняя камера; *8*— вход в дымовую трубу; *9*— водогрейная коробка; *10* — кирпичные столбы; *11* — топливник; *12* — газовыпускной проем в поду; *13* — чистки; *14* — металлические связи.

6-й ряд кладут согласно порядовке, завершая свод, подъем которого доходит до 8-го ряда. Выложив свод, опалубку убирают, выкладывают стенки и устанавливают водогрейную коробку.


7
8
9
6
5
4
3
2
1
11
10
14
А–А
Б–Б
В–В
Г–Г
2380
1680
1650
1120
420
840
1780
1540
12
1650
1
1530
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
250
390
16
17
18
19
20

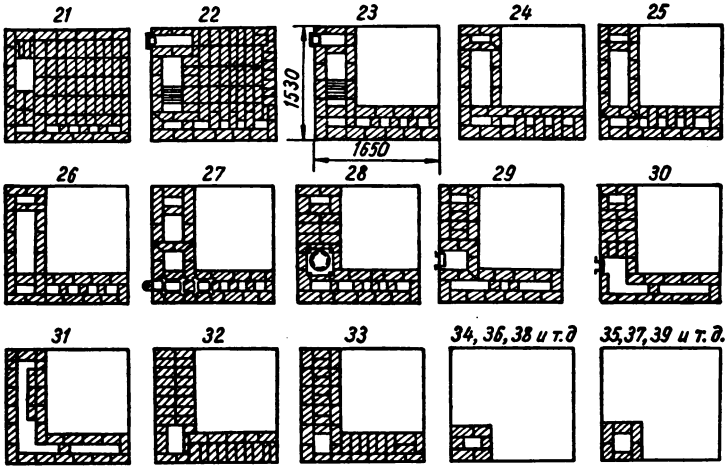


Рис. 32. Русская печь с плитой и обогревательным щитком:
1 — чистка; *2* — водогрейная коробка; *3* — шесток; *4* — чугунная плита; *5* — самоварник; *6*— перекрыша; *7*— труба; *8*— щиток обогревательный; *9, 10*— задвижки; *11*— вьюшка, закрываемая дверцей; *12*— гидроизоляция; *13*— засыпка; *14*— чистка 130 × × 130 мм

7-й ряд. Выкладывают стенки и перекрывают ранее устроенный канал, оставляя над ним три отверстия для вертикальных каналов: один — около водогрейной коробки и два — в обогревательном щитке. Пространство между сводом и стенками заполняют глиняным раствором.

8-й ряд. Кромки кирпичей, укладываемых над поддувалом, стесывают для образования наклонных поверхностей. Колосниковую решетку укладывают так, чтобы она лежала свободно, между ней и кладкой оставляют зазор по всем сторонам не менее 10 мм (для расширения при нагревании).

9-й ряд. С левой стороны печи против колосниковой решетки ставят и закрепляют топочную дверку для топливника плиты и щитка. Каналы остаются без изменения. С задней стороны топливника (около водогрейной коробки) кирпич стесывают под углом 45°, что обеспечивает скатывание топлива на колосниковую решетку (разрез *А — А*).

10-й ряд перекрывает водогрейную коробку двумя кирпичами со стесанными сторонами, срезая острые углы в канале и топливнике. В этом ряду со стороны щитка закладывают чистку и оставляют четыре канала, из них три канала в щите (один длинный). В процессе кладки над сводом образуется как бы ящик, который заполняют засыпкой из мелкого сухого гравия, смешанного с песком, или крупнозернистым сухим песком и хорошо уплотняют. Это можно сделать и после укладки 11-го ряда. Мелкий гравий засы-

пают до уровня кладки 10-го ряда, а в 11-м ряду сверху насыпают сухой песок, выравнивая гравий. Засыпку делают с подъемом к задней стенке, она является нижней частью пода, которая сильно нагревается, отдавая тепло варочной камере.

11-й ряд. Дверку топливника перекрывают, чистку оставляют. Вместо четырех каналов оставляют три со стороны щитка, один из которых идет в трубу. Насыпанный песок выравнивают, придавая ему нужный угол наклона от задней стенки варочной камеры к устью. Кладка — как и 10-го ряда.

12-й ряд — сплошная кладка стенок и пода печи. Если под настилается тут же, сначала выкладывают заднюю стенку варочной камеры в четверть кирпича. Под лучше настилать после того, как вырисовались размеры варочной камеры, т. е. после двух-трех рядов кладки, но часто его настилают после завершения кладки печи. Со стороны щитка остаются три канала, средний — длинный. Настил из чугунных плит укладывают на тонком слое глиняного раствора строго горизонтально, образуя шесток С передней стороны уложенных плит крепят угловую сталь, предохраняя кладку от быстрого разрушения. Чистку перекрывают.

Размер пода печи — 950×890 мм, подъем от шестка к задней стенке камеры — 30—40 мм. Его настилают по засыпке без раствора из самого ровного кирпича, начиная от шестка. Выстлав под, его посыпают мелким песком и тщательно протирают кирпичом, сглаживая неровности. Чем ровнее под, тем легче передвигается по нему посуда. Швы между кирпичами засыпают мелким песком или золой.

13-й ряд. Ведут кладку стенок варочной камеры толщиной 3/4 кирпича (190 мм). С наружной стороны ее выполняют в половину кирпича, с внутренней — из кирпича на ребро. Такой толщины делают только три стенки: две боковых и заднюю. Стенки шестка закладывают в половину кирпича. Такой же толщины выполняют и переднюю стенку варочной камеры с отверстием-устьем, через которое загружают топливо и посуду. Устье лучше выкладывать по дуге, выполненной из угловой или полосовой стали с приклепанными лапками, которыми закрепляют ее в кладке. Между дугой и кирпичной кладкой рекомендуется проложить асбест, чтобы закрыть щель, так как глиняный раствор быстро выпадает. По обеим сторонам передней стенки варочной камеры остаются щечки шириной по 250 мм. В обогревательном щитке ранее оставленный длинный горизонтальный канал перекрывают, в результате образуются пять каналов, разделяемых стенками толщиной в половину кирпича. Эти каналы до 28-го ряда включительно остаются без изменения.

14-й — 16-й ряды выполняют согласно порядовкам. Кирпич, укладываемый на ребро по двум боковым стенкам, рекомендуется слегка наклонять вовнутрь камеры, как бы закругляя ее. Это происходит за счет утолщения шва (глиня-

ной прослойки) или вставки тонких пластинок кирпича. Некоторые печники этот кирпич укладывают вертикально вплоть до пят закрываемого свода.

17-й ряд завершает кладку передней и задней стенок варочной камеры по форме свода. Высота передней стенки — 480 мм, задней — 510 мм, считая от пода. При кладке свода он опирается на стенки. Внутри камеры на ее боковых сторонах, выложенных в четверть кирпича, выполняют пяты (площадки), стесывая кирпич. Они, как и свод, должны иметь подъем к задней стенке на 30 мм. Устанавливают опалубку для кладки свода, который выполняют от пят к середине. Кладку ведут поочередно с одной и с другой стороны. Если опалубку трудно вынуть, ее выжигают, но лучше делать ее разборной.

18-й ряд заканчивает кладку свода. Работу ведут попеременно с одной и с другой стороны, укладывая одновременно по одному-два ряда. В этом ряду перекрывают шесток, для чего с наружной стороны укладывают угловую сталь, с внутренней — полосовую и на них в дальнейшем кладут перетрубье. Применять деревянный брус вместо стали запрещается в целях пожарной безопасности.

С этого ряда начинают выкладывать печурку шириной от 150 до 200 и высотой 210 мм с перегородками между ними в полкирпича. Перекрывают печурки последним или предпоследним рядом кладки целым кирпичом так, чтобы он опирался на стенки перегородки концами минимум на 25 мм.

Свод имеет подъем к задней стенке. Горячие газы сначала направляются к задней стенке и тем самым способствуют более сильному нагреванию камеры. Они задерживаются на какое-то время под сводом, чему способствует газовый порог-стенка высотой 160 мм над устьем варочной камеры. При этом не только хорошо нагреваются свод и стенки камеры, но и под. Под, поднятый к задней стенке, обеспечивает полное сгорание топлива, находящегося вдали от устья.

19-й ряд. При выполнении кладки стенок с левой стороны перетрубья с двух сторон стесывают кирпич, образуя небольшие пяты для кладки перекрытия под отдельный канал самоварника. Кирпичи, примыкающие к своду, также стесывают, чтобы они плотнее ложились на него. Кладку ведут на глиняном растворе. Начиная с этого ряда, перетрубье постепенно укорачивают (закладывают кирпичом), что необходимо для образования полки-ящика, куда собирается выпадающая из трубы сажа. Ее выкладывают до 23-го ряда включительно. Сверху и с нижней стороны кирпичи стесывают (разрез $A - A$).

20-й ряд выполняют по порядовке, устраивая перекрытие под каналом для самоварника. Перетрубье уменьшается по длине еще больше. Кирпичи, укладываемые на свод, стесывают.

21-й ряд. Еще больше уменьшается перетрубье, стенки

печи над сводом выравнивают за счет укладки глиняного раствора разной толщины (толще к перетрубью, разрез *В — В*); свод должен быть выложен с уклоном 30 мм.

22-й ряд выравнивает перекрытие над сводом. В этом ряду ставят дверку размером 130×130 мм. Штриховка в перетрубье показывает, что верх полки-ящика стесывают.

23-й ряд. Кладут перетрубье и щиток. В нем заканчивается кладка ящика для сбора сажи (заштриховано).

24-й ряд кладут как и 23-й, отверстие перетрубья увеличивают, самоварник перекрывают.

25-й — 26-й ряды выкладывают с соответствующей перевязкой швов. Они аналогичны кладке 24-го ряда.

27-й ряд перекрывает перетрубье, что необходимо в дальнейшем для установки вьюшки. Ставят задвижки *10* (300×250 мм) с передней стороны печи в канале трубы *9* (300×170 мм) с правой стороны, в щитке. Таким образом, последний канал щитка перед выходом в трубу перекрывается задвижкой (разрез *Б — Б*).

28-й ряд кладут с перекрытием перетрубья, устанавливают дверку и вьюшку (разрезы *А—А* и *Б—Б*).

29-й ряд кладут по порядовке, из пяти каналов со стороны щитка остаются три, самый меньший — средний.

30-й ряд — из трех каналов остается только два горизонтальных, один из которых берет начало от вьюшки.

31-й ряд. Для перекрытия канала его сужают, укладывая с внутренней стороны перетрубья четверти кирпича. Этот ряд образует горизонтальный канал от самоварника к трубе.

32-й ряд перекрывает все каналы, за исключением трубы сечением 250×380 мм.

33-й ряд выполняют, как предыдущий, соблюдая перевязку швов и уменьшая сечение канала трубы до 250×250 мм.

34-й ряд — кладка шейки печи в шесть кирпичей без изменения сечения канала. Шейку кладут до распушки.

Отопительные печи

Отопительные печи отличаются продолжительностью топки (кратковременной или длительной), величиной теплоотдачи и степенью прогрева (умеренного и повышенного). При выборе типа печи особое внимание следует обратить на то, чтобы она хорошо прогревалась в нижней части, обеспечивая обогрев нижней зоны помещения. Это особенно важно для малоэтажных жилых зданий при холодных полах, неотапливаемых сенях и лестничных клетках.

Печи умеренного прогрева имеют стенки толщиной не менее полкирпича. Они медленно прогреваются во время топки и долго держат тепло, медленно остывают. При одной или двух топках в сутки поддерживают в помещении равномерную

температуру воздуха. На их поверхности температура максимального прогрева в среднем не более 55—60°, а в отдельных точках — 80—90°, что исключает пригорание пыли и улучшает гигиенические условия в помещении.

Недостатки печей: большая масса, требующая особенной прочности фундамента и значительного количества материалов, они занимают большую площадь.

У печей повышенного прогрева более тонкие стенки — в половину или четверть кирпича. Они быстрее прогреваются и остывают, температура на их поверхности в среднем 65—75°, в отдельных точках — до 120°. При такой температуре возможно пригорание пыли, кроме того, печи плохо поддерживают равномерную температуру в помещении. Но они занимают мало места, требуют меньше материала.

По форме в плане печи бывают квадратные или прямоугольные, круглые и угловые (треугольные). Квадратные и прямоугольные более просты в кладке. Круглые печи, более привлекательные на вид, следует устраивать в металлических футлярах. Угловые печи удобно ставить в углах помещения.

По системе дымооборотов печи бывают многооборотные, в которых последовательно расположены вертикальные и горизонтальные каналы с большим числом поворотов, одно- и двухоборотные — с одним или несколькими каналами, расположенными параллельно, и бесканальные, или колпаковые,— с нижним прогревом и с комбинированной системой дымооборотов. Дым отводится по коренной или насадной трубам или по стенным дымовым каналам.

Оштукатуривают отопительные печи после полной просушки и осадки кладки. Швы выбирают на глубину не менее 1 см. Раствор наносят на горячие стенки печи.

Отопительная печь № 1 (рис. 33) с теплоотдачей 2046 Вт (1760 ккал/ч). Размер — 510×770 мм, высота — 2150 мм. Удобна для дачного строительства. Если высота помещения не больше 2,5 м, количество рядов кладки уменьшают с 34 до 32.

Кирпич обыкновенный, шт.	210
Кирпич тугоплавкий, шт.	76
Глина обыкновенная, кг	124
Глина тугоплавкая, кг	23
Песок, кг	63
Колосниковая решетка 252×250 мм	1
Дверцы:	
топочная 250×205 мм	1
поддувальная 130×140 мм	1
прочистная 130×140 мм	1
Задвижка 130×130 мм	2
Предтопочный лист 500×700 мм	
Гидроизоляция (толь) 800×550 мм	

Тугоплавкий кирпич (заштрихован) может быть заменен обыкновенным отборным кирпичом. В процессе кладки печи

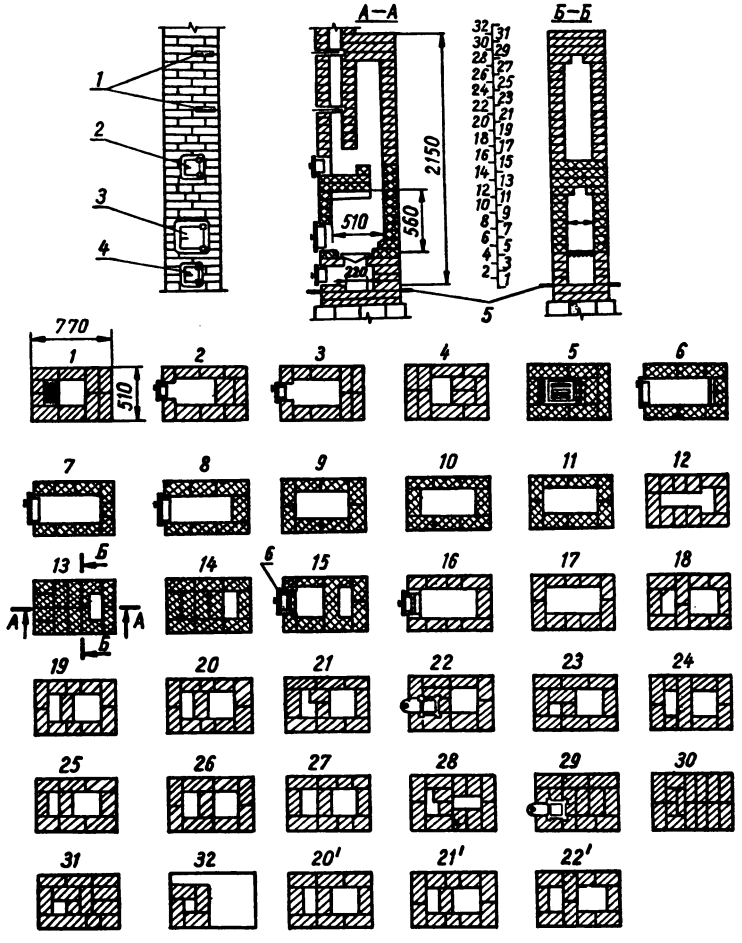


Рис. 33. Отопительная печь № 1:
1— задвижки; *2*— чистка; *3*— топливник; *4*— поддувало; *5*— гидроизоляция.

особое внимание следует обратить на строгое соблюдение порядовок.

1-й ряд выполняют строго по размеру, прямоугольным, с устройством посередине кладки зольника размером 260×× 260 мм. С левой стороны порядовки кирпич стесывают (разрез *А—А*), что облегчает удаление золы.

2-й ряд. Устанавливают поддувальную дверцу, опирая ее на первый ряд и тщательно закрепляя.

3-й ряд. Изменяют порядок укладки кирпича, что обеспечивает перевязку швов.

4-й ряд перекрывает поддувальную дверцу и уменьшает отверстие над поддувалом до 260 × 200 мм, на которое в следующем ряду укладывают колосниковую решетку.

5-й ряд. Над отверстием четвертого ряда укладывают колосниковую решетку, затем кладку выполняют так, чтобы между решеткой и кладкой оставался зазор по всему периметру не менее 10 мм, необходимый для расширения нагреваемого металла. Кирпич со стороны топочной дверцы (с левой стороны) стесывают на конце для того, чтобы топливо скатывалось на колосниковую решетку и нормально сгорало.

В 6-м ряду формируется топливник. Кирпич с задней стороны его стесывают, с передней стороны устанавливают и закрепляют топочную дверцу.

7-й и 8-й ряды. Если в 6-м ряду заднюю стенку печи (топливника) выкладывали толщиной в три четверти кирпича, то в этих рядах ее кладут в половину кирпича.

9-й ряд перекрывает топочную дверцу. Кладка 10-го и 11-го ряда такая же, за исключением перевязки швов.

12-й ряд кладут согласно порядовке, в которой применяют восемь трехчетверток и одну половину кирпича. Здесь топливник сужается, что необходимо для его перекрытия в следующем ряду (напоминает букву Т).

С правой стороны 13-го и 14-го рядов остается только один канал, остальная часть перекрывается. Кладка одинакова, за исключением перевязки швов.

15-й ряд. С правой стороны остается тот же канал, с левой устраивают чистку с установкой дверцы в 14-м ряду против канала трубы.

16-й и 17-й ряды. Кладка одинаковая, только 17-й ряд перекрывает дверцу чистки, в нем остается прямоугольный горизонтальный канал.

18-й — 20-й ряды кладут одинаково, с соблюдением перевязки швов и с делением большого канала на два. Канал с левой стороны размером 260 × 130 мм направляется в трубу.

21-й ряд. Левый канал перекрывается трехчетверткой с уменьшением его на 1/4 часть. Это необходимо для удержания кирпича, перекрывающего половину канала.

22-й ряд перекрывает половину канала с левой стороны печи, на оставшейся половине ставят задвижку.

23-й ряд кладут согласно порядовке, образуя над задвижкой канал размером 130 × 130 мм.

Кладку с 24-го по 27-й ряд выполняют одинаково, с соблюдением перевязки швов. С левой стороны печи канал расширяется до 260 × 130 мм, с правой стороны, начиная с восемнадцатого ряда, он остается без изменения (260 × × 260 мм).

Кладка 28-го ряда похожа на кладку 21-го, только канал с правой стороны уменьшают до размера 260 × 130 мм.

29-й ряд перекрывает верх печи, на нем ставят вторую задвижку.

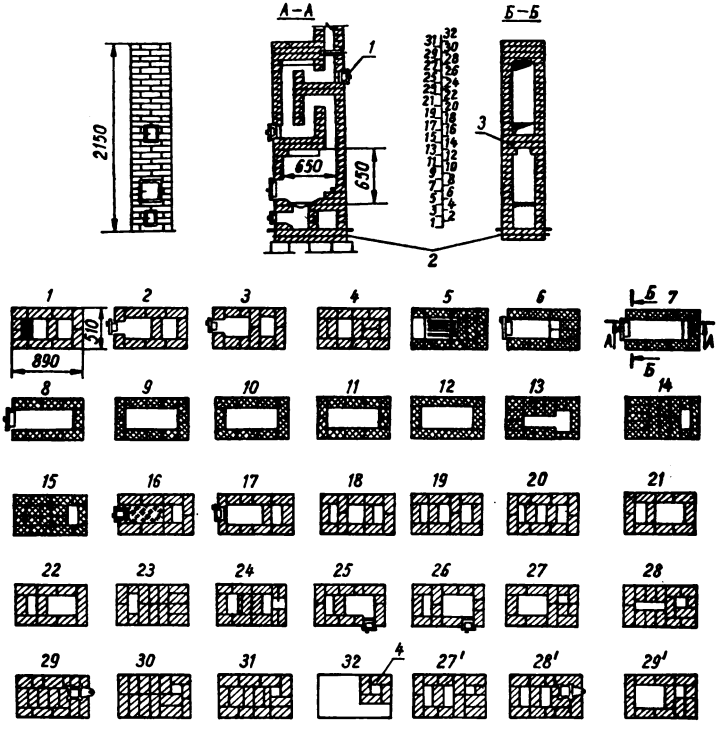


Рис. 34. Отопительная печь № 2:
1— чистка; *2*— гидроизоляция; *3*— слой глинопесчаного раствора; *4*— насадная труба с каналом 140 × 140 мм.

30-й и 31-й ряды перекрывают верх печи, оставляется канал трубы, соблюдается перевязка швов.

32-й ряд. Ведется кладка трубы в четыре кирпича с размером канала 130 × 130 мм. Если высота помещения 2,7 м, между 19-м и 20-м рядами следует вставить три ряда: 20′, 21′ и 22′-й с соблюдением перевязки швов. Затем сооружают трубу, которая ничем не отличается от труб других печей.

Отопительная печь № 2 (рис. 34) с теплоотдачей 1940 ккал/ч (2256 Вт). Размер — 510 × 890 мм, высота — 2150 мм. Предназначена для отопления помещений жилых и общественных зданий, удобна также для дачного строительства. Преимущества: простота конструкции, хороший прогрев нижних рядов, компактность. Можно сжигать дрова, торф, каменный уголь, антрацит. Недостаток печи — замедленный прогрев по высоте: верхняя часть со стороны канала, в котором циркулируют наиболее горячие газы, прогревается не-

сколько раньше. Примерно через три часа температура нагрева теплоотдающих поверхностей выравнивается.

Канал трубы размером 130×130 или 140×140 мм кладут в четыре кирпича. В помещении высотой 2,7 м между 26-м и 27-м рядами во всех типах отопительных печей вставляют 27′, 28′ и 29′-й ряды.

Кирпич обыкновенный, шт.	245
Кирпич тугоплавкий, шт.	110
Глина обыкновенная, кг	144
Глина тугоплавкая, кг	11
Песок, кг	116
Колосниковая решетка 252×250 мм	1
Поддувальная решетка 130×140 мм	1
Дверцы:	
прочистная 130×140 мм	2
топочная 250×205 мм	1
Дымовые задвижки 130×130 мм	2
Предтопочный лист 500×700 мм	
Гидроизоляция (толь) 1000×1000 мм	

Кладка печи — в основном как и печи № 1, только 1-й, 5-й, 6-й и 7-й ряды отличаются тем, что кирпичи внутри каналов и с двух сторон колосниковой решетки стесываются (разрез *А—А*).

13-й ряд перекрывает ранее выполненный топливник в виде прямоугольника так, чтобы над ним остался канал в виде буквы Т. В дальнейшем его сужают и уменьшают до размера 130×260 мм.

16 — 25-й ряды. Кирпичные плоскости выравнивают: укладывают глинопесчаный раствор слоем 10 мм, делая их более гладкими, что облегчает удаление сажи.

Отопительная печь № 3 (рис. 35) с теплоотдачей 2790 Вт (2400 ккал/ч). Размер — 510×1400 мм, высота — 2150 мм.

Кладку печи выполняют согласно порядовкам с тщательной перевязкой швов. Штриховка внутри каналов указывает на то, что кирпич стесывают.

С 20-го по 25-й ряд внутри каналов больших размеров укладывают половину кирпича, что необходимо для устройства перегородок в верхней части печи. С 32-го ряда начинается кладка трубы в пять кирпичей, размер канала — 130×260 мм.

Кирпич обыкновенный, шт.	380
Кирпич тугоплавкий, шт.	190
Глина обыкновенная, кг	220
Глина тугоплавкая, кг	57
Песок, кг	165
Колосниковая решетка 250×252 мм	1
Дверцы:	
топочная 250×205 мм	1
поддувальная 130×140 мм	1
прочистная 130×140 мм	2

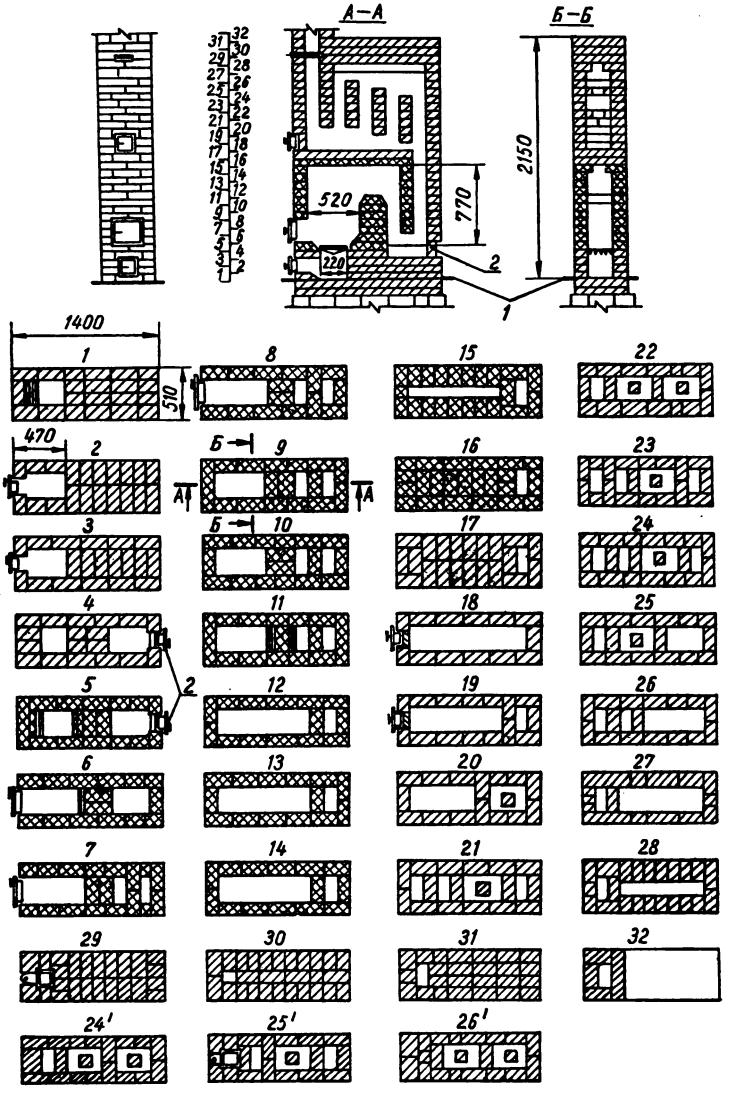


Рис. 35. Отопительная печь № 3:
1— гидроизоляция; *2*— чистка.

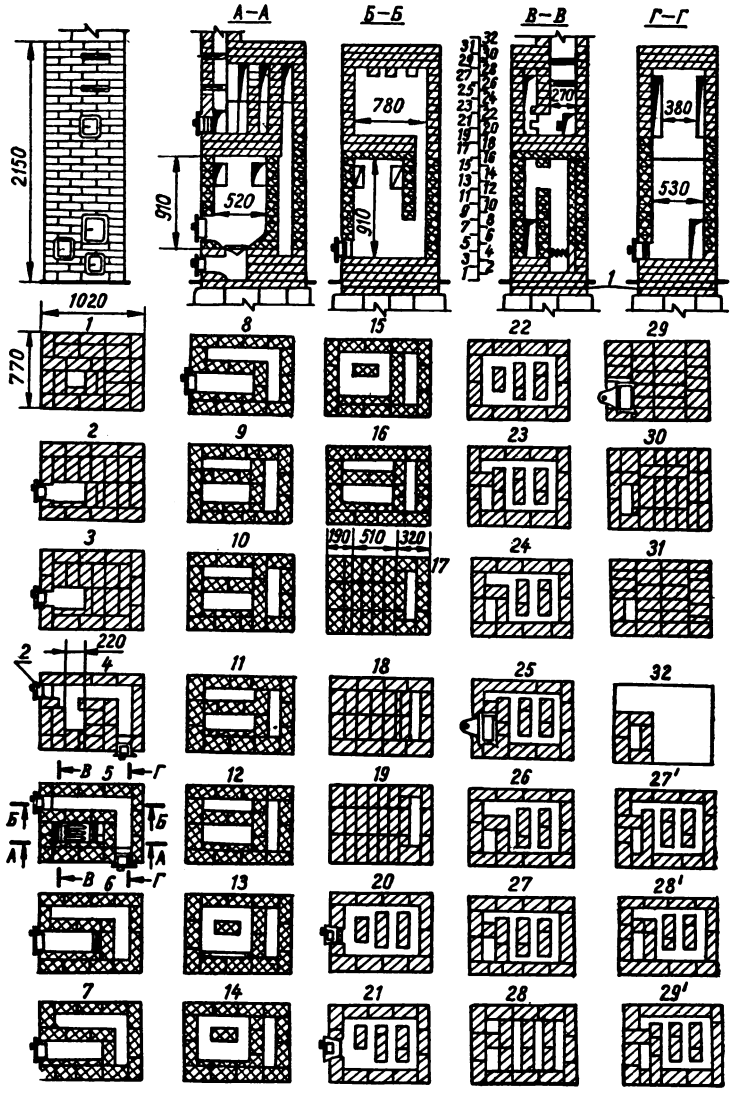


Рис. 36. Отопительная печь № 4:
1— гидроизоляция; *2*— чистка.

Задвижка 130×130 мм 2
Предтопочный лист 500×700 мм
Гидроизоляция (толь) 1450×550 мм

Отопительная печь № 4 (рис. 36) с теплоотдачей 3512 Вт (3020 ккал/ч). Размер — 770×1020 мм, высота — 2150 мм.

Кладку печи выполняют согласно порядовкам, с тщательной перевязкой швов. В 5-м и 6-м рядах кирпич стесывают. Для закрывания печи ставят две задвижки (25-й и 29-й ряды). Трубу с каналом 130×260 мм кладут в пять кирпичей.

Кирпич обыкновенный, шт. 400
Кирпич тугоплавкий, шт. 220
Глина обыкновенная, кг 600
Глина тугоплавкая, кг 66
Песок, кг 165
Колосниковая решетка 250×180 мм 1
Дверцы:
топочная 200×205 мм 1
поддувальная 130×140 мм 1
прочистная 130×140 мм 2
Задвижка 240×130 мм 2
Предтопочный лист 500×700 мм
Гидроизоляция (толь) 770×1020 мм

Отопительная печь № 5 (рис. 37) с теплоотдачей 4477 Вт (3850 ккал/ч). Размер — 1020×1020 мм, высота — 2150 мм.

Кладку печи выполняют согласно порядовкам, тщательно перевязывая швы. Переднюю и заднюю стенки толщиной 19 см (3/4 кирпича) кладут из тугоплавкого (отборного обыкновенного) кирпича. Один ряд кладки ведут плашмя, другой — на ребро, с утолщенным швом. Если имеется возможность футеровать (облицовывать) топливник тугоплавким кирпичом, его кладут на ребро.

Задвижки ставят в 25-м и 29-м рядах. Трубу выполняют в пять кирпичей с каналом 130×260 мм.

Кирпич обыкновенный, шт. 552
Кирпич тугоплавкий, шт. 206
Глина обыкновенная, кг 280
Глина тугоплавкая, кг 91
Песок, кг 205
Колосниковая решетка 252×300 мм 1
Дверцы:
топочная 250×205 мм 1
поддувальная 250×140 мм 1
прочистная 130×140 мм 5
Задвижка 240×130 мм 2
Предтопочный лист 500×700 мм
Гидроизоляция

Отопительная печь № 6 (рис. 38) с теплоотдачей 4560 Вт (3920 ккал/ч). Размер — 890×1140 мм, высота — 2150 мм. Достоинство ее — небольшой расход кирпича.

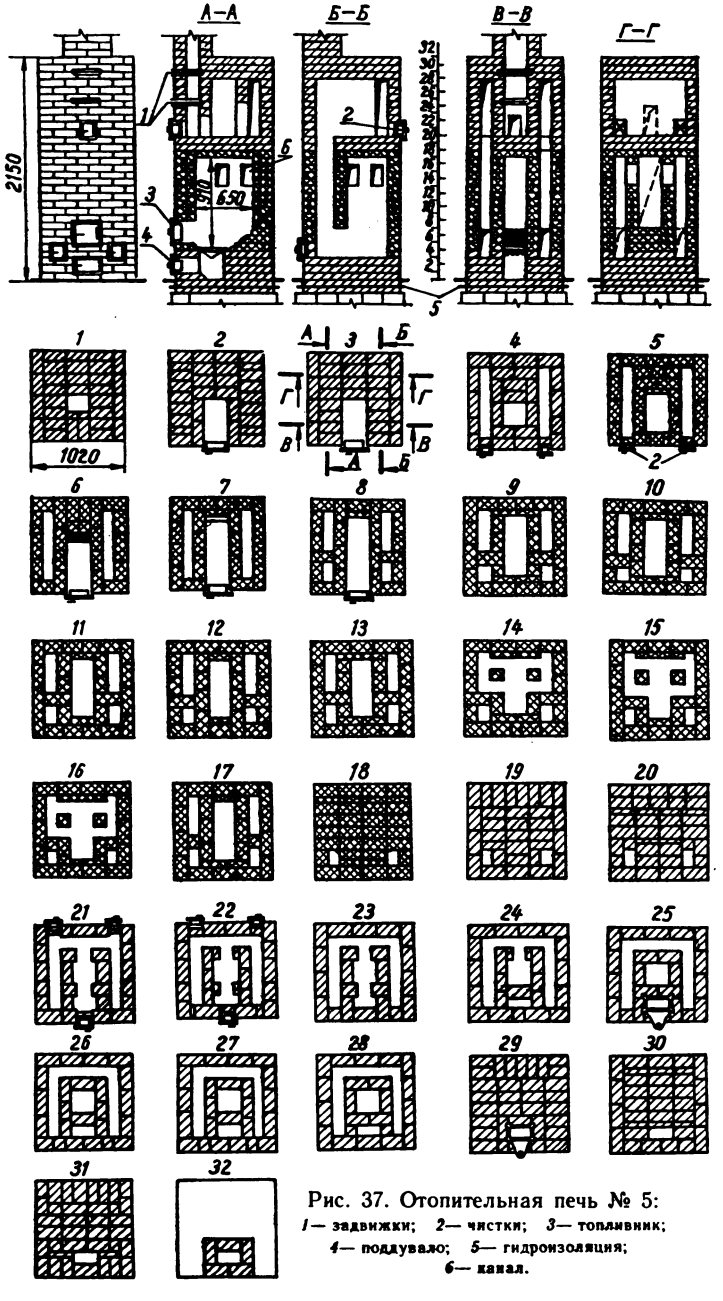


Рис. 37. Отопительная печь № 5:
1 — задвижки; *2* — чистки; *3* — топливник; *4* — поддувало; *5* — гидроизоляция; *6* — канал.

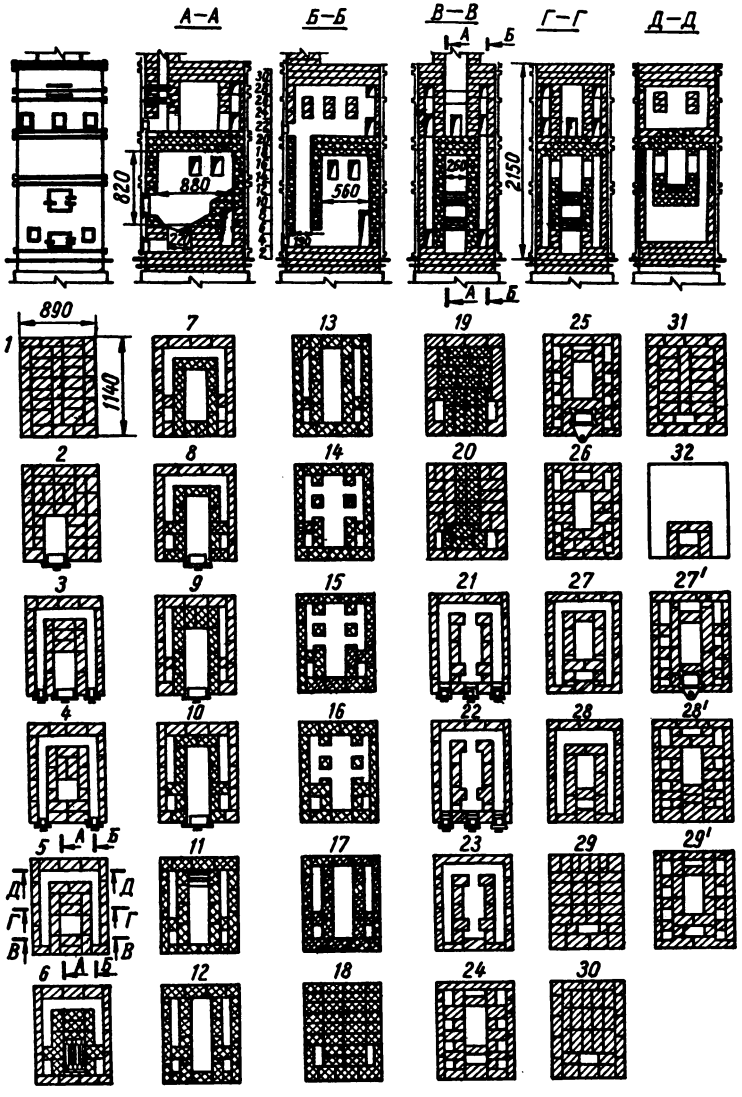


Рис. 38. Отопительная печь № 6.

В металлические футляры из кровельной стали толщиной 0,65 мм обычно заключаются тонкостенные цилиндрические печи. После изготовления футляра с внутренней и наружной

сторон его покрывают огнеупорным лаком. В нем должны быть тщательно размечены и выполнены места для поддувала, дверок, чисток, задвижек. На внутренней стороне футляра ставят 6—10 кляммеров из ленточной стали для крепления его к массиву печи.

Футляр корпуса состоит из четырех звеньев: с поддувальной и топочной дверцами, звенья без вырезов, с вырезом и карнизное. Высота их одинаковая, но не более 700 мм. На каждом звене зиг-машиной или вручную с помощью киянки выдавливают полукруглые выступы, называющиеся зигами, которые повышают жесткость конструкции облицовки и облегчают сопряжение отдельных элементов.

Установив первое нижнее звено металлического футляра, внутри него ведут кладку кирпичной части печи. Передние и задние стенки кладут в половину, боковые — в четверть кирпича.

Кладку 1-го ряда ведут предварительно, на него надевают футляр, затем выполняют остальные работы. Кирпич должен прилегать к футляру как можно плотнее, лучше всего на слое глиняного раствора, так как воздушная прослойка между футляром и кладкой сильно снижает теплоотдачу. Кладку ведут согласно порядовкам, стесывая кирпич в нужных рядах. Когда выполнено первое звено, на него надевают второе и кладут дальше. Трубу кладут в пять кирпичей с каналом 260 × 130 мм.

Кирпич обыкновенный, шт.	400
Кирпич тугоплавкий, шт.	253
Глина обыкновенная, кг	360
Песок, кг	198
Дверцы:	
топочная 250 × 205 мм	1
поддувальная 250 × 140 мм	1
прочистная 130 × 160 мм	5
Задвижка 240 × 130 мм	2
Колосниковая решетка 300 × 252 мм	1
Кровельная сталь для футляра, м^2	10
Предтопочный лист 500 × 700 мм	
Гидроизоляция	

Отопительная печь № 7 (рис. 39), изразцовая, с теплоотдачей 4826 Вт (4150 ккал/ч). Размер — 1020 × 1020 мм, высота — 2150 мм.

Прежде чем приступить к кладке, необходимо отсортировать по цвету и размеру изразцы, приточить их, отсортировать кирпич. Сначала каждый ряд кладут без раствора, подгоняют, разбирают и затем последовательно кладут на растворе строго по порядовкам, тщательно перевязывая швы. Трубу кладут в пять кирпичей с каналом 260 × 130 мм.

Кирпич обыкновенный, шт.	425
Кирпич тугоплавкий, шт.	155
Глина обыкновенная, кг	350

Песок, кг	215
Дверцы:	
топочная 250×205 мм	1
поддувальная 250×140 мм	1
прочистная 130×140 мм	6
Задвижка 240×130 мм	2
Колосниковая решетка 300×252 мм	1

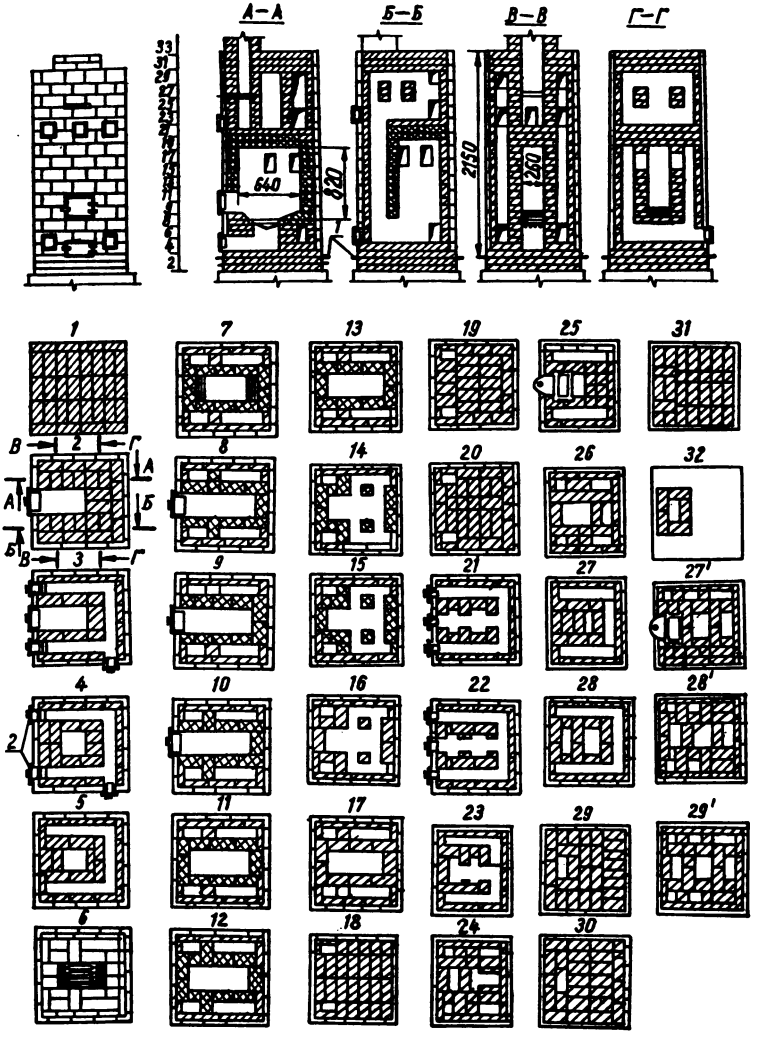


Рис. 39. Отопительная печь № 7 (изразцовая):
1— гидроизоляция; *2*— чистки.

Предтопочный лист 500×700 мм 1
Изразцы терракотовые угловые 52
Изразцы терракотовые прямые 162
Гидроизоляция

После кладки лицевые поверхности очищают от пыли и грязи, швы между изразцами в зависимости от цвета заполняют гипсовым или цементным раствором.

Каркасные печи

В современном строительстве большое применение находят каркасные печи. Каркас — пространственная решетчатая система, состоящая из элементов, которые воспринимают нагрузку, воздействующую на сооружение или изделие. Несущей основой служат стальные уголки, скрепленные сваркой или болтовыми соединениями.

Если печь облицовывают мелкоразмерными листами из асбестоцемента или металла, кроме уголков, формирующих верхний и нижний пояса каркаса, используют полосовую сталь, которую устанавливают в местах стыковки облицовочного материала. При возведении быстромонтируемых печей каркас можно изготовить с болтовыми соединениями.

Каркас таких печей из уголков 25×25×3 мм состоит из вертикальных стоек *3*, к которым в нижнем поясе приварены косынки *7* и фронтальный уголок *8*, в верхнем поясе — фронтальный уголок *4* и накладки *2* из полосовой стали размером 40×3 мм (рис. 40). В результате образуются передняя и задняя сварные рамы. Их комплектуют боковыми уголками *1* и полосой *5*. В процессе монтажа элементы *1* и *5* соединяют с накладками болтами *6*. Накладки находятся внутри каркаса, поэтому облицовочные асбестоцементные листы в углах следует вырезать в соответствии с размерами накладок. Чтобы болтовые соединения деталей *1* и *5* были технологичными, в накладках просверливают отверстия, в которые вваривают заподлицо с их внутренними плоскостями гайки.

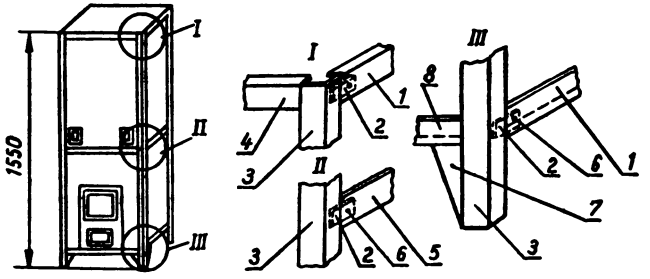


Рис. 40. Каркасная печь:
1, 4, 8— уголки; *2*— накладка; *3*— стойка; *5*— стальная полоса; *6*— болт; *7*— косынка.

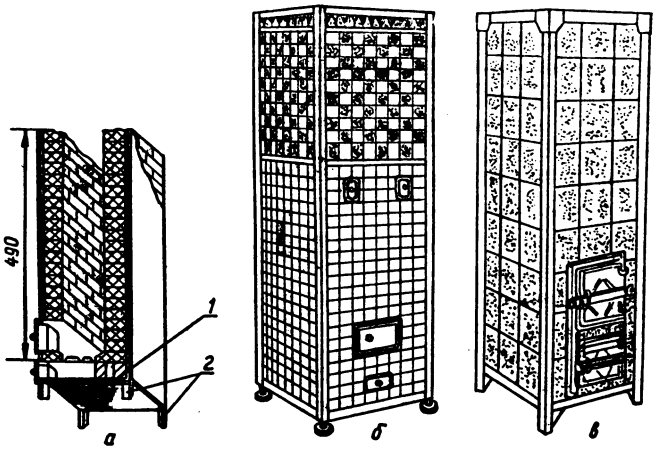


Рис. 41. Отделка печи листовым материалом *(а)*, глазурованной *(б)* и керамической *(в)* плиткой:
1— металлический лист; *2*— опоры.

К фронтальной раме каркаса крепят топочную гарнитуру, прочистные дверки и другие металлические изделия. Количество сборочных операций на монтаже сводится к минимуму. Одновременно с подготовкой каркаса по шаблонам нарезают облицовочный материал и красят его в цвет, сочетающийся с интерьером помещения.

Процесс кладки быстромонтируемых каркасных печей состоит из следующих операций. Собирают и устанавливают каркас. На уголки нижнего пояса укладывают металлический лист (рис. 41), служащий внутренней поверхностью газоходов нижнего обогрева. Затем устанавливают облицовочные листы нижнего пояса печи и приступают к кладке газоходов, зольника и топливника. Закончив кладку первого пояса, ставят подмости, с которых ведут последующие работы: облицовку верхнего пояса, кирпичную кладку конвективной системы надтопочного пространства и оформление перекрыши. Кирпичную кладку выполняют на глиняном растворе, соблюдая перевязку швов. Дымовые газы из каркасных печей отводятся через металлический патрубок в коренную трубу или трубу, расположенную в стене. Наличие каркаса и применение облицовки позволяет использовать тонкостенные конструкции в надтопочной части, что значительно сокращает время сооружения печи: монтаж каркасных печей выполняют за 4 ч.

Каркасные печи характеризуются увеличенной теплоотдачей — 1200—3500 Вт (1032—3009 ккал/ч) за сутки при двух топках, что позволяет делать их компактными и относительно легкими. Масса в зависимости от типа печи —

300—950 кг. Ее можно устанавливать непосредственно на пол, без фундамента. Топливники каркасных печей универсального типа, в них сжигают все виды твердого топлива.

Наружные поверхности каркасных печей красят или облицовывают. Покраска — наиболее простой вид улучшения внешнего вида поверхностей теплоотдачи. В качестве облицовки применяют глазурованную или керамическую плитку. Это придает печам красивый внешний вид и высокую гигиеничность.

Асбестоцементные листы отделывают эпоксидными и кремнийорганическими составами. На поверхность сначала наносят слой термостойкого состава, выдерживающего длительное воздействие температуры 150—200°, например, шпатлевку ЭП-0026. Выдержав шпатлевочный слой в течение 1 ч при температуре 18—35°, поверхность обрабатывают шлифовальной шкуркой № 6—8, после полного высыхания шпатлевки поверхность окрашивают эмалью марок ЭП-255, ЭП-140, КО-0822, КО-081, АС-131, ЭП-274 или ФП-566. Количество слоев шпатлевки — не менее трех, эмалевого покрытия — не менее двух. Последний слой эмали рекомендуется наносить на поверхность, разогретую до 120—130°. Промежуточный слой эмали, если необходимо, зачищают шкуркой.

Другой способ отделки каркасных печей — оклейка. Предварительно нарезанные по размерам асбестоцементные листы покрывают эпоксидным клеем, к которому припрессовывают цветную стеклоткань или стеклохолст. Стеклоткань негорюча, нетоксична, невзрывоопасна, она сохраняет свой вид длительное время. Печь можно отделать в соответствии с интерьером комнаты.

Каркасная тонкостенная печь № 8 (рис. 42) с теплоотдачей при однократной топке 650 Вт (558 ккал/ч), при двукратной — 1200 Вт (1031 ккал/ч). Масса — 298 кг. Продукты сгорания выходят из топливника через хайло размерами 50×270 мм и поднимаются по восходящему каналу *6*, расположенному у фронтальной стенки на всю ее ширину (разрез *А—А*). Толщина стенки — четверть кирпича. На уровне 10-го ряда газы смывают рассечку, поднимаются к перевалу *7*, огибают его и уходят по опускному каналу *10* через патрубок *14*. Дымовая труба — коренная или стенная.

Печь бесфундаментная, повышенного прогрева. Конвективная система — последовательная, однооборотная. Имеет два варианта, отличающихся конструкцией каркаса и кладкой первых рядов.

Кирпич керамический, шт.	48
Кирпич огнеупорный, шт.	16
Глина обыкновенная, кг	38
Глина огнеупорная, кг	10
Песок, кг	85
Колосниковая решетка 130×130 мм	1
Топочная дверца 250×205 мм	1

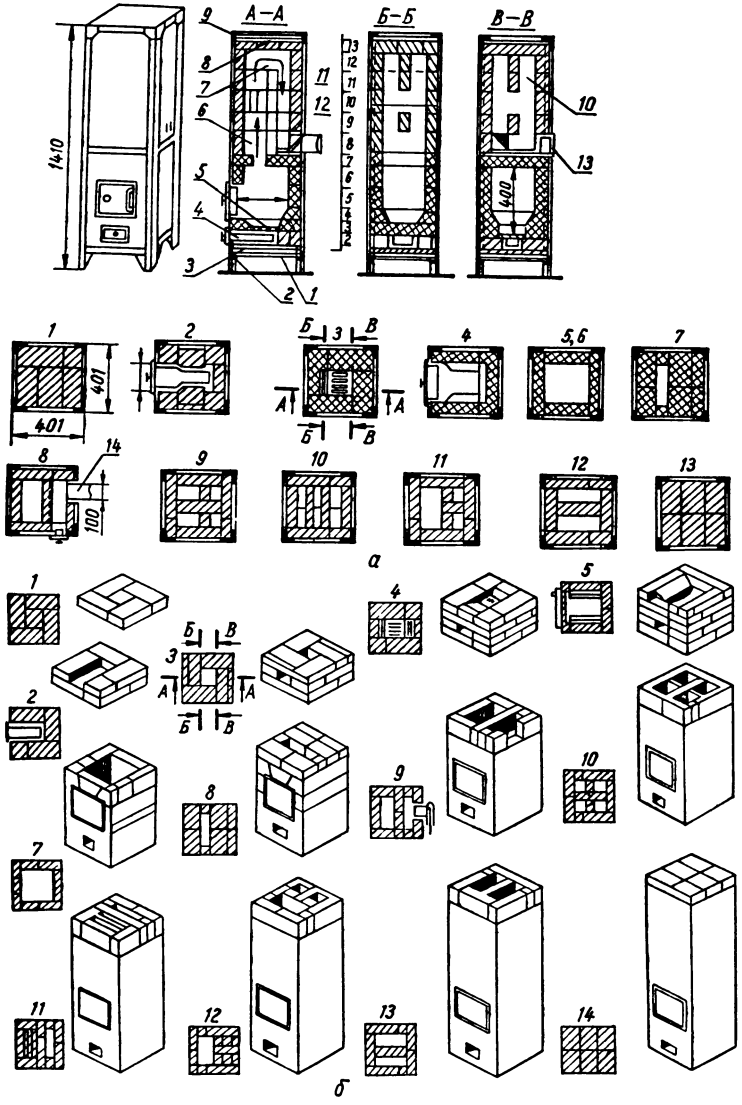


Рис. 42. Каркасная тонкостенная печь № 8:

а — первый вариант; *б* — порядовки печи второго варианта; *1*— металлический лист; *2, 8, 12*— глиняные слои; *3*— выстилка; *4*— зольниковая коробка; *5*— колосниковая решетка; *6, 10*— каналы; *7*— перевал; *9*— облицовка перекрыши; *11*— лист; *13*— чистка; *14*— дымовой патрубок.

Листовая сталь толщиной 1 мм, кг (для перекрытия днища)	12
Сталь полосовая 30×4 мм, кг	2
Сталь кровельная, кг	7
Сталь уголковая 25×25×3 мм, кг	10
Асбестоцементные листы толщиной 5 мм, м^2	2
Патрубок с задвижкой	1

Печь сооружают, начиная с установки каркаса и заполнения нижнего пояса днищем из листовой стали *1*, которую покрывают слоем глиняного раствора толщиной около 10 мм. На него укладывают 1-й ряд из трех полномерных кирпичей, ложки которых обращены в сторону асбестоцементной облицовки, расположенной с фронта печи. С левой стороны помещают один полномерный тычковый кирпич и половинку, занимающую левый задний угол. Таким образом образуется сплошная кладка, называемая выстилкой *3*.

На выстилку укладывают зольниковую (поддувальную) коробку *4*, изготовленную из листовой стали толщиной 0,8 мм, и формируют 2-й ряд, который состоит из шести половинок, уложенных вразбежку по конфигурации зольниковой коробки. Затем укладывают колосниковую решетку *5*, которую с фронта обрамляют стесанным кирпичом, сбоку и сзади — полномерными кирпичами.

Начиная с 3-го ряда, кладку ведут из огнеупорного кирпича.

4-й ряд начинают со стесанных кирпичей, укладываемых на постель слева и справа от топочной дверки. Сзади них размещают стесанный полномерный кирпич и две стесанные половинки. Таким образом образуется шахта для скатывания углей.

5-й и 6-й ряды, которые состоят из кирпичей, уложенных на ребро, заканчивают формирование стен топливника.

7-й ряд — свод топливника с хайлом. Его выкладывают после того, как на кирпичах 6-го ряда уложен чугунный лист шириной 120 и длиной 380 мм, который служит опорой для средних кирпичей перекрытия топливника. Закончив 7-й ряд кладки, перекрытие покрывают глиняным слоем *12*, который герметизирует топливник.

8-й ряд, который содержит чистку *13*, формируют из кирпичей, уложенных на ребро вдоль стенок печи. В этом же ряду начинают выкладывать рассечку, образующую восходящий *6* и нисходящий *10* каналы.

На 9, 10, 11 и 12-м рядах формируют насадку из уложенных на ребро кирпичей, которая увеличивает массу, следовательно, и аккумулирующую способность печи.

13-й ряд — перекрыша печи, она состоит из шести трехчетвертоок, уложенных плашмя и покоящихся на центральном тычковом кирпиче 9-го ряда. Перекрышу герметизируют глиняным слоем *8* и облицовывают листом *9*.

Второй вариант печи (рис. 42, *б*) отличается от преды-

дущего формой каркаса на уровне перекрыши и конструкцией опорных элементов. Первый ряд образован из четырех полномерных кирпичей, что обеспечивает горизонтальную перевязку швов. Зольник выполнен прямоугольным из трех полномерных кирпичей и одной половинки. Топливник перекрывается не на

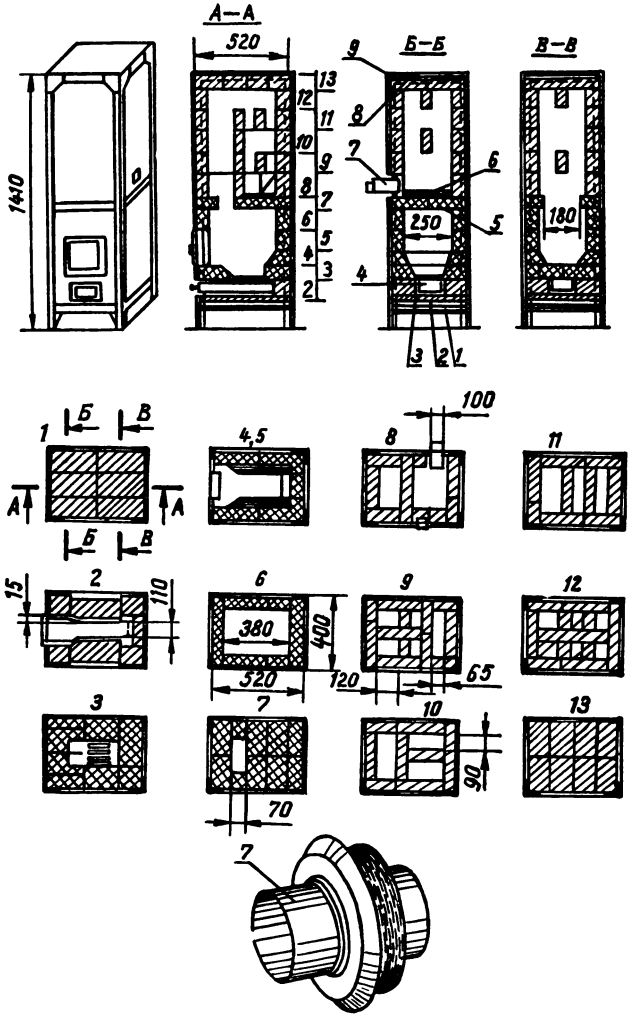


Рис. 43. Каркасная тонкостенная печь № 9:
1— металлический лист; *2, 6, 8*— слои глиняные; *3*— выстилка; *4*— зольник; *5*— чугунный лист; *7*— дымовой патрубок; *9*— асбестовый лист.

7-м ряду, как в первом варианте, а на 8-м. Общее количество рядов кладки — 14, в то время как в первом варианте — 13.

Каркасная тонкостенная печь № 9 (рис. 43) с теплоотдачей при однократной топке 800 Вт (687 ккал/ч), при двукратной — 1500 Вт (1289 ккал/ч). Размер — 520×400 мм, высота — 1410 мм. Масса — 379 кг.

Бесфундаментная, повышенного нагрева. Конвективная система — канальная, последовательная, однооборотная. Предназначена для использования в жилых помещениях, отвечает также требованиям дачных строений. Стенки печи быстро прогреваются, их теплоотдающая поверхность достаточна для отопления помещения площадью 25 м^2.

Печь состоит из металлического каркаса, в который заключен корпус, облицованный асбестоцементными листами толщиной 5 мм. Конструкция топливника аналогична топливнику печи № 8.

Перекрытие расположено на чугунном листе *5* и покрыто глиняным слоем *6*. Дымовой патрубок *7* входит в печь на уровне 8-го ряда. Кладку перекрыши покрывают глиняным слоем *8* и облицовывают асбестоцементным листом *9*.

Кирпич керамический, шт.	88
Кирпич огнеупорный, шт.	40
Глина обыкновенная, кг	60
Глина огнеупорная, кг	25
Песок, кг	34
Колосниковая решетка 130×130 мм	1
Дверцы:	
топочная 250×205 мм	1
прочистная 120×120 мм	2
Патрубок с задвижкой	1
Кровельная сталь, м^2	5
Сталь листовая толщиной 1 мм, кг	1,5
Сталь полосовая 30×4 мм, кг	2
Сталь уголковая 25×25×3 мм, кг	17
Асбестоцементные листы толщиной 5 мм, м^2	3

Каркасная тонкостенная печь № 10 (рис. 44) с теплоотдачей при однократной топке 1000 Вт (859 ккал/ч), при двукратной — 1700 Вт (1461 ккал/ч). Размер — 520×520 мм, высота — 1550 мм. Масса — 530 кг.

Бесфундаментная, повышенного прогрева. Конвективная система — параллельная, с одним восходящим каналом, дымовая труба — коренная или насадная, сечение дымохода — 120×120 мм. Каркас изготовляют, как и для других печей, из уголковой стали 25×25×3 мм и полосовой стали 40×3 мм. Топливник выкладывают из огнеупорного кирпича, толщина стенок — 125 мм. Надтопочная часть содержит газоходы, образованные стенками и рассечками, выложенными в четверть керамического кирпича.

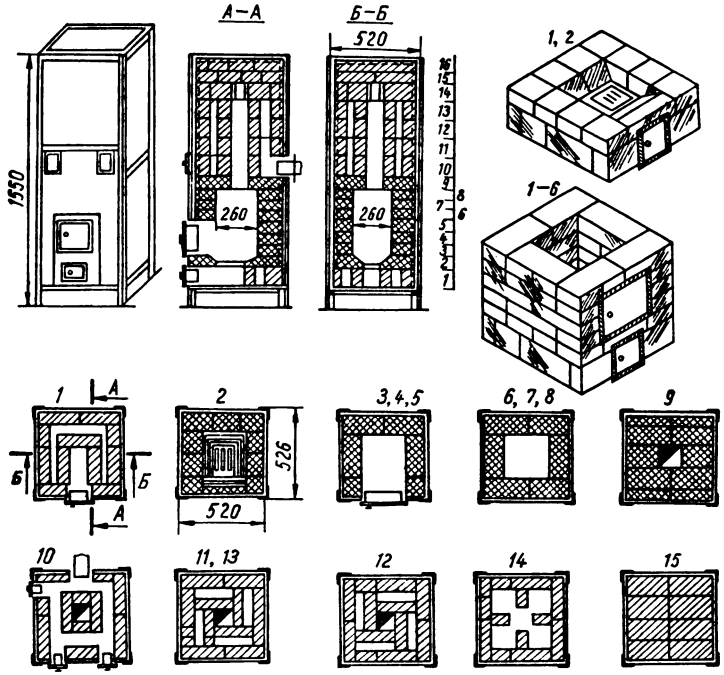


Рис. 44. Каркасная тонкостенная печь № 10.

Кирпич керамический, шт.	105
Кирпич огнеупорный шт.	50
Глина обыкновенная, кг	48
Глина огнеупорная, кг	29
Песок, кг	42
Колосниковая решетка	1
Дверцы:	
топочная	1
прочистная	3
Патрубок с задвижкой	1
Кровельная сталь, м^2	9
Сталь листовая, кг	1,5
Сталь полосовая 40×3 мм, кг	3
Сталь уголковая 25×25×3 мм, кг	23

Горячие газы из топливника по восходящему каналу, расположенному в центре корпуса, поднимаются под перекрышу печи. Отдав часть теплоты восходящему каналу и перекрыше, продукты сгорания опускаются по четырем периферийным каналам до 10-го ряда, где собираются в горизонтальном газоходе и направляются в дымоотводящий патрубок.

Каркасная тонкостенная печь № 11 (рис. 45) с теплоотдачей при однократной топке 1400 Вт (1203 ккал/ч), при двукратной — 2300 Вт (1977 ккал/ч).

Бесфундаментная, повышенного прогрева. Конвективная система — параллельная, с одним восходящим каналом, дымовая труба — коренная или насадная, сечение дымохода — 120 × 120 мм, облицованная.

Последовательность кладки — как и печей № 8, 9 и 10.

Функциональная схема печи № 11 аналогична печи № 8. Горячие газы из топливника выходят через центральный квадратный проем размером 125 × 125 мм (9-й ряд) и поднимаются по газоходу сечением 125 × 250 мм который начинается с 10-го ряда и содержит три чистки. Чтобы увеличить теплоемкость печи и достичь необходимых скоростей движения продуктов сгорания, площадь сечения газоходов уменьшают установленными на ребро кирпичами, доходящими до перекрыши. По этим каналам дымовые газы опускаются до

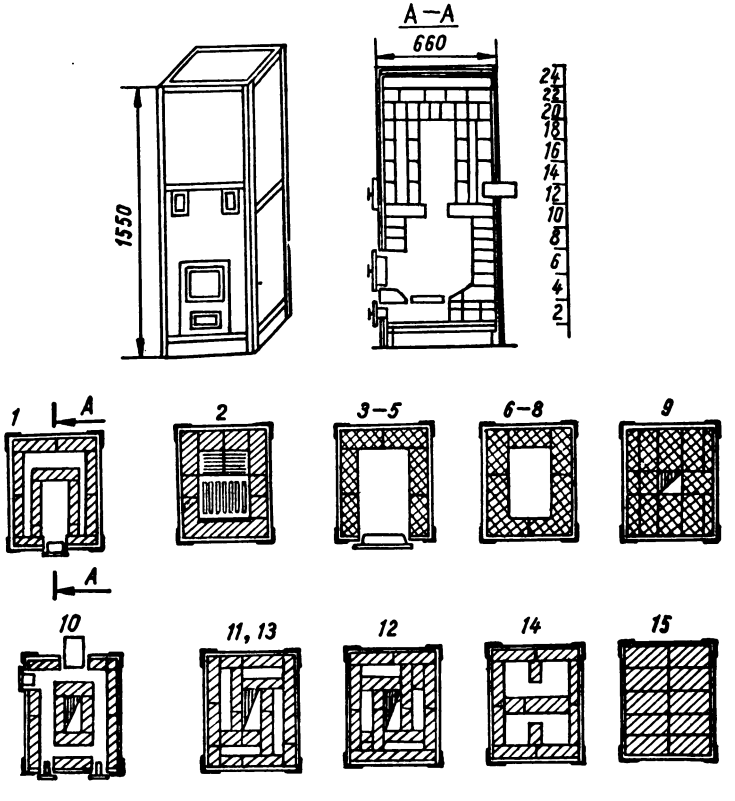


Рис. 45. Каркасная тонкостенная печь № 11.

уровня десятого ряда и по горизонтальному сборному коллектору движутся к дымовому патрубку. Для топки можно использовать дрова, кусковой торф, торфяные брикеты, каменный уголь, антрацит.

Кирпич керамический, шт.	160
Кирпич огнеупорный, шт.	75
Глина обыкновенная, кг	72
Глина огнеупорная, кг	35
Песок, кг	35
Колосниковая решетка	1
Дверцы:	
топочная	1
прочистная	3
Листовая сталь, кг	2
Кровельная сталь, кг	10
Сталь полосовая 30×4 мм, кг	3
Сталь уголковая 30×30×4 мм, кг	27
Асбестоцементный лист толщиной 5 мм, м^2	5
Патрубок с задвижкой	1

Каркасная тонкостенная печь № 12 (рис. 46) с теплоотдачей при однократной топке 1700 Вт (1461 ккал/ч), при двукратной — 3000 Вт (2579 ккал/ч). Размер — 520×780 мм, высота — 1150 мм. Масса — 780 кг.

Бесфундаментная, повышенного прогрева. Конвективная система — параллельная, с одним восходящим каналом, дымовая труба — коренная или насадная, сечение дымохода 120×120 мм, облицованная. Можно использовать любой вид твердого топлива.

Кирпич обыкновенный, шт.	170
Кирпич огнеупорный, шт.	80
Глина обыкновенная, кг	72
Глина огнеупорная, кг	35
Песок, кг	24
Колосниковая решетка	1
Дверцы:	
топочная	1
прочистная	3
Сталь полосовая 30×4 мм, кг	3
Сталь уголковая 30×30×4 мм, кг	28
Сталь кровельная, кг	10
Асбестоцементные листы толщиной 5 мм, м^2	5
Патрубок с задвижкой	1

Каркас печи выполняют из уголковой стали 30×30×4 мм. По центру надтопочной части проходит вертикальный канал, по которому поднимаются газы из топливника. Вокруг вертикального канала расположены опускные газоходы, завершающиеся в 10-м ряду.

Рациональность конструкции и высокий КПД позволяют использовать печь для массового жилищного строительства усадебного типа.

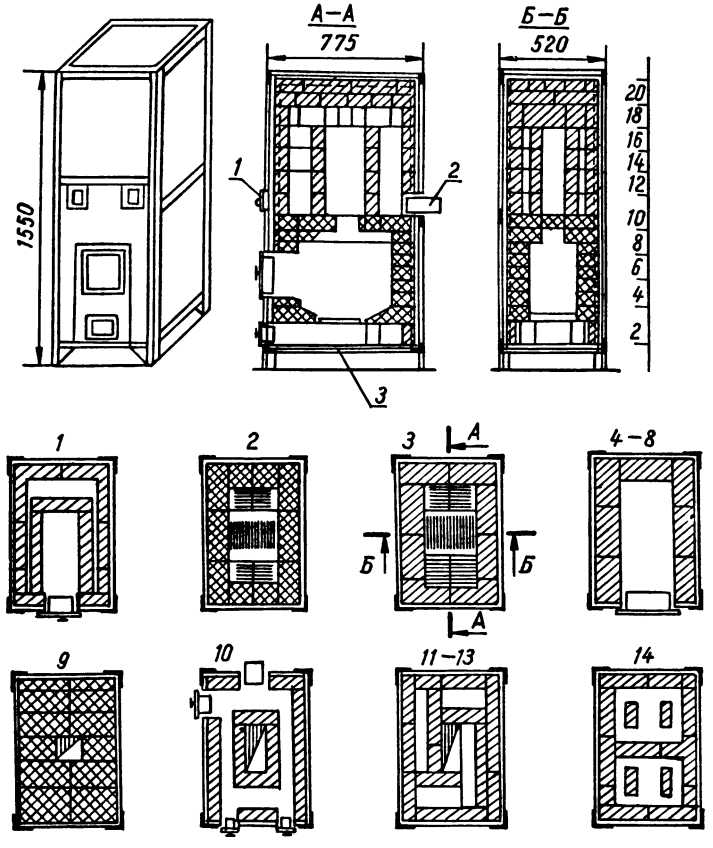


Рис. 46. Каркасная тонкостенная печь № 12:
1— чистка; *2*— дымовой патрубок; *3*— стальной лист.

Каркасная тонкостенная печь № 13 (рис. 47) с теплоотдачей при однократной топке 1700 Вт (1461 ккал/ч), при двукратной — 3500 Вт (3009 ккал/ч). Размер — 520 × 780 мм, высота — 1950 мм. Масса — 940 кг.

Бесфундаментная, повышенного прогрева. Конвенктивная система — параллельная, с одним восходящим каналом, дымовая труба — коренная или насадная, сечение дымохода 120 × 120 мм, облицованная. Можно использовать любой вид твердого топлива.

Кирпич керамический, шт.	180
Кирпич огнеупорный, шт.	80
Глина обыкновенная, кг	72

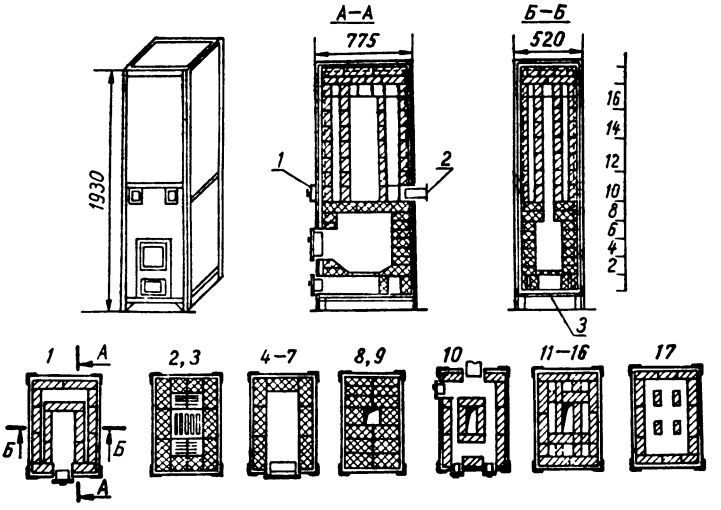


Рис. 47. Каркасная тонкостенная печь № 13:
1 — чистка; *2* — дымовой патрубок; *3* — стальной лист.

Глина огнеупорная, кг	35
Песок, кг	28
Колосниковая решетка	1
Дверцы:	
топочная	1
прочистная	3
Сталь полосовая 30×4 мм, кг	3
Сталь уголковая 30×30×4 мм, кг	30
Сталь кровельная, кг	10
Асбестоцементные листы толщиной 5 мм, м^2	5,5
Патрубок с задвижкой	1

Каркас печи выполняют из уголковой стали 30×30×4 мм. По центру надтопочной части проходит вертикальный канал, по которому поднимаются газы из топливника. Вокруг канала расположены опускные газоходы, завершающиеся в 10-м ряду.

Рациональность конструкции и высокий КПД позволяют использовать эту печь, как и печь № 12, в жилищном строительстве усадебного типа. Следует отметить, что масса печи № 13 превосходит предельный критерий, допускающий установку отопительных устройств без фундаментов (750 кг). Не прибегая к устройству дополнительных несущих конструкций, ее следует располагать в непосредственной близости от стен здания.

Малогабаритная печь № 14 (рис. 48) с теплоотдачей при однократной топке 1000 Вт (859 ккал/ч), при двукратной — 1600 Вт (1375 ккал/ч). Размер — 570×570 мм, высота —

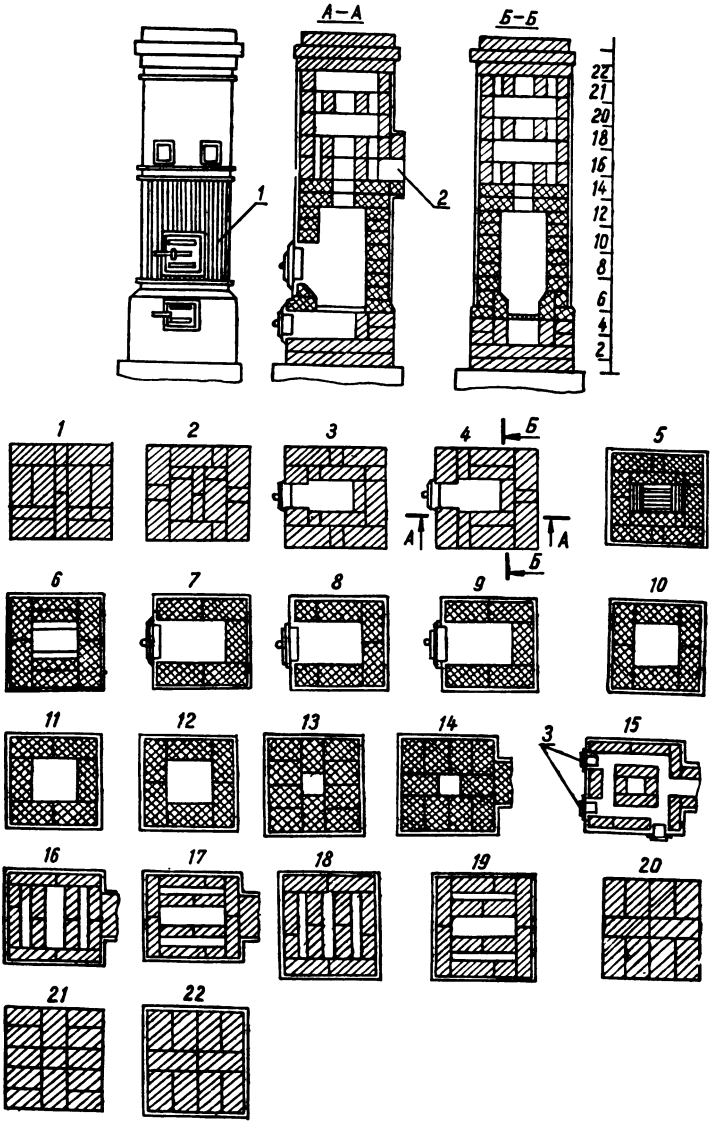


Рис. 48. Малогабаритная печь № 14:
1— футляр; *2*— дымовой патрубок; *3*— чистка

1600 мм. Масса — 820 кг, что позволяет устанавливать ее на пол без фундамента при достаточном усилении балок. Топливник и надтопочную часть рекомендуется заключить в металлический футляр (согласование с пожарной инспекцией не обязательно). Предназначена в основном для сжигания каменного угля, дрова длиной не более 330 мм закладывают вертикально.

Кирпич керамический, шт.	140
Кирпич огнеупорный, шт.	75
Глина обыкновенная, кг	72
Глина огнеупорная, кг	40
Песок, кг	27
Листовая кровельная сталь для футляра, м^2	3
Дверцы:	
топочная 280×205 мм	1
поддувальная 135×125 мм	1
прочистная 70×135 мм	3
Задвижка	2
Колосниковая решетка 220×250 мм	1

Двухцелевые печи

Стремление объединить устройства, на которые возложены различные функции, связанные с использованием тепловой энергии в быту, привело к созданию двухцелевых конструкций печей — отопительно-варочных. Они обеспечивают экономию топлива, материалов, занимают меньшую площадь в квартире, удобны в эксплуатации. Горячие газы, имеющие большую теплоотдачу, используются более рационально. Уход за отопительно-варочной печью гораздо проще. Она имеет два дымохода: летний, по которому горячие газы прямо из плиты направляются в дымовую трубу, и зимний, когда горячие газы из плиты направляются по каналам, нагревая печь.

Отопительно-варочная печь № 15 (конструкции В. А. Потапова) (рис. 49) с теплоотдачей 988 Вт (850 ккал/ч). Размер — 510×640 мм, высота — 1820 мм. Печь ставят на прочном фундаменте с гидроизоляцией в два слоя.

В печи имеется варочная камера с чугунной плитой, вентиляционным отверстием в варочной камере и духовым шкафом. Топится только по-зимнему. Печь может быть присоединена к стенному дымоходу, коренной трубе или насадной трубе, закрываться одной задвижкой или двумя, одной вьюшкой или двумя или в комбинации вьюшкой и задвижкой, которые ставят в переходном патрубке, стенном канале или в насадной трубе.

Над чугунной плитой расположена варочная камера, закрываемая дверкой. Для удаления запахов внутри камеры предусмотрено вентиляционное отверстие (канал) диаметром

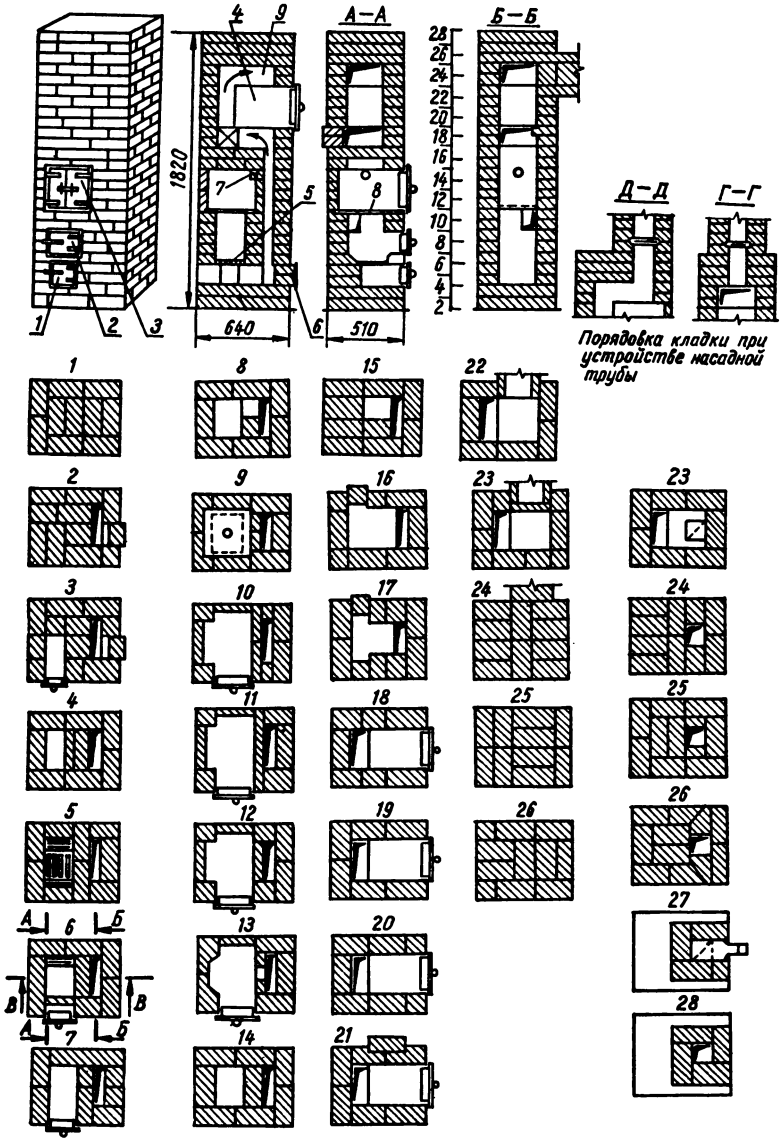


Рис. 49. Отопительно-варочная печь № 15:

1— поддувало; *2*— топливник; *3*— варочная камера; *4*— духовка; *5*— колосниковая решетка; *6*— чистки 140 × 140 мм; *7*— вытяжное отверстие (вентиляционный канал); *8*— чугунная плита; *9*— дымовая труба.

60 мм. Выше варочной камеры расположен духовой шкаф. Горячие газы из-под чугунной плиты направляются по каналу под шкаф, нагревая его с нижней и задней сторон, затем попадают в дымовой канал.

Кирпич обыкновенный, шт.	260
Глина, кг	200
Песок, кг	165
Дверцы:	
топочная 130×190 мм	1
поддувальная (прочистная) 130×130 мм	1
Задвижка 130×240 мм или 130×130 мм	1
Колосниковая решетка 180×200 мм	1
Плита чугунная 350×450 мм (цельная, с одной конфоркой)	1
Духовой шкаф 290×420×280 мм	1
Предтопочный лист	1
Металлическая пластинка 4×25×250 мм (23-й ряд)	1
Войлок для предтопочного листа	
Толь для гидроизоляции 510×640 мм	

1-й ряд кладут на раствор из целого кирпича строго горизонтально.

2-й ряд. Закладывают канал размером 140×260 мм и чистку против него (выдвинут кирпич) или ставят прочистную дверцу.

3-й ряд. Продолжают кладку того же канала и чистки, устраивают зольник и укрепляют для него дверки.

4-й ряд перекрывает чистку, поддувало остается без изменения.

5-й ряд ведут согласно порядовке, устанавливают колосниковую решетку, стесывая кирпич с передней и задней сторон топливника. Размеры канала без изменения.

6-й ряд. Устанавливают дверку топливника. Канал остается без изменения.

7-й ряд выполняют, как и предыдущий, только изменяют перевязку швов.

8-й ряд перекрывает топочную дверцу, образуя отверстие для укладки на него чугунной плиты, с правой стороны канала остается отверстие для выхода газов из-под плиты в канал.

9-й ряд выполняют с соблюдением размеров варочной камеры.

10-й ряд. С левой и задней сторон стенку делают толщиной в четверть кирпича, уширяя размер камеры. Ставят дверцу варочной камеры.

11-й и 12-й ряды кладут, как показано в порядовках.

13-й ряд. С правой стороны варочной камеры выполняют отверстие для вытяжного канала (круглое или квадратное). Заднюю стенку оставляют в четверть кирпича. С левой стороны кладку ведут в полкирпича с небольшим стесыванием, уширяющим камеру.

14-й ряд. При кладке оставляют отверстие вверху камеры для увеличения высоты.

15-й ряд перекрывает предыдущий, оставляется только один канал, идущий со 2-го ряда.

16-й и 17-й ряды. При кладке оставляются чистки (выдвинуты кирпичи).

18—21-й ряды кладут согласно порядовкам. Устанавливают духовой шкаф. В последнем ряду с задней стороны выдвигают кирпич для устройства канала, с помощью которого печь подключают к трубе.

22-й и 23-й ряды — как показано в порядовках. В последнем ряду ставят металлическую пластинку, необходимую для поддержания кирпичей следующего ряда.

24-й ряд. Здесь выполняется перекрытие верха печи и канала. Последующие ряды выполняются так же.

Если на печи приходится устраивать насадную трубу (разрезы *Д—Д* и *Г—Г*), кладку с 23-го по 28-й ряды продолжают, как показано в порядовках (разрезы *Д—Д* и *Г—Г*).

Отопительно-варочная печь № 15 (другой вариант, рис. 50) с теплоотдачей 2791 Вт (2400 ккал/ч). Размер ее значительно больший: 1160×640 мм, высота — 1890 мм.

Печь ставят на прочный фундамент с хорошей гидроизоляцией. Внутри камеры с нижней стороны расположена чугунная плита, вверху — вентиляционное отверстие для вывода посторонних запахов из камеры. Рядом с варочной камерой расположена водогрейная коробка *6*, над которой выше находятся две дымовые задвижки *4* и *5*. Нижней задвижкой *5* пользуются летом, газы через нее выходят в трубу (верхняя задвижка *4* при этом открыта). Для нагрева помещения в зимнее время нижнюю задвижку закрывают, горячие газы, пройдя водогрейную коробку, поступают через первый канал в верхнюю камеру с насадкой и выходят в дымовую трубу через второй канал, расположенный на одном уровне с первым. Назначение верхней задвижки — закрывать печь после топки.

Кирпич красный, шт.	580
Глина, кг	78
Песок, кг	28
Дверцы:	
топочная 200×210 мм	1
поддувальная 130×130 мм	2
прочистная 130×130 мм	2
варочной камеры 620×420 мм	1
Задвижка 140×270 мм	2
Чугунная плита с двумя конфорками 750×530 мм	1
Колосниковая решетка 190×250 мм	1
Духовой шкаф 570×450×350 мм	1
Водогрейная коробка 580×120×205 мм	1
Предтопочный лист	

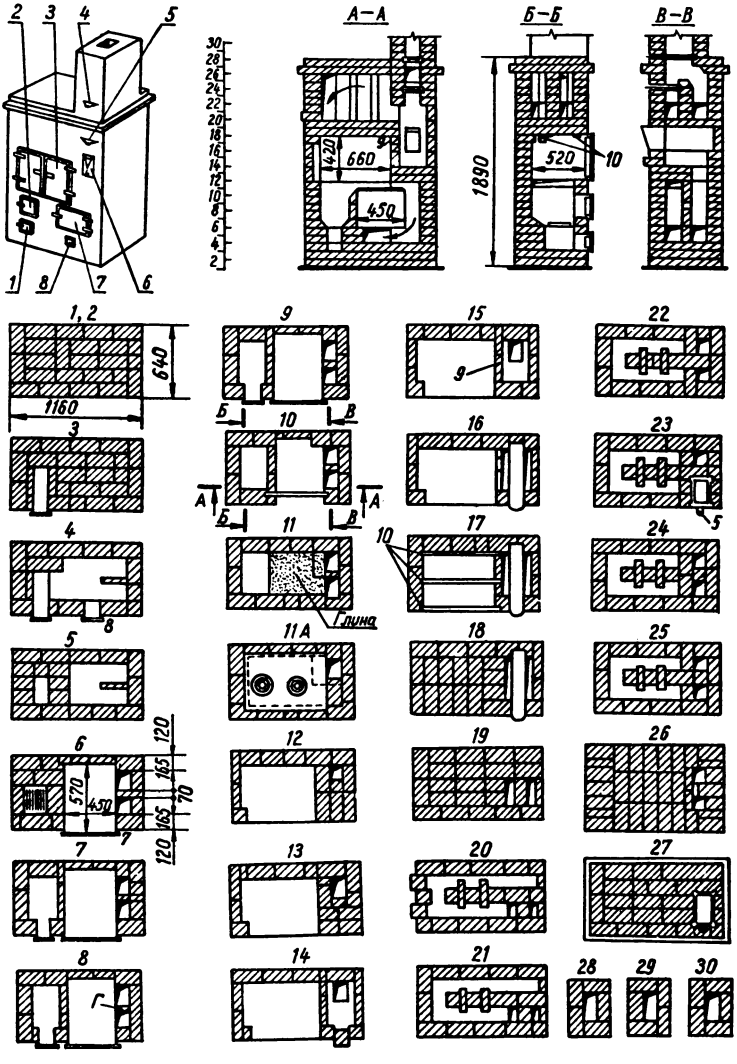


Рис. 50. Отопительно-варочная печь № 15 (другой вариант):
1— поддувало; *2*— топливник; *3*— варочная камера; *4*— верхняя задвижка; *5*— нижняя задвижка; *6*— водогрейная коробка; *7*— духовка; *8*— чистка; *9*— вентиляционное отверстие; *10*— полосовая сталь.

1-й ряд. Кладку начинают выше уровня пола строго по угольнику. Можно применять половинки кирпича, которые выкладывают так, как 3-й ряд.

2-й ряд. Кладку ведут из целого кирпича, можно также использовать половинки или трехчетвертки.

3-й ряд. При кладке тщательно соблюдают перевязку швов. Закладывают поддувало, дверцу ставят на 2-й ряд.

4-й ряд кладут согласно порядовке, с закладкой чистки 8, которую ставят на 3-й ряд. Внутри кладки укладывают целый кирпич на ребро.

5-й ряд. Отверстие над поддувалом с задней стороны перекрывают половинкой кирпича, чтобы его длина была не более 250 мм. Дверцу перекрывают кирпичом.

6-й ряд. На 5-й ряд укладывают колосниковую решетку и устанавливают духовой шкаф. Заднюю стенку за духовым шкафом кладут в четверть кирпича (на ребро). С правой стороны духовка слегка опирается на кирпич, уложенный на ребро, или только соприкасается с ним. Пространство между духовкой и стенкой печи шириной 130 мм следует разделить на две части для образования двух каналов длиной по 165 мм. Для этого кирпич в дальнейшем устанавливают на ребро (до 8-го ряда). Колосниковая решетка должна быть уложена так, чтобы между ней и кладкой было 15—20 мм, что необходимо для расширения металла, задняя часть пода поднята по сравнению с передней на 20—30 мм. Кирпич вокруг решетки стесывают на конус, чтобы вокруг него образовался как бы колодец, обеспечивающий скатывание топлива на решетку (разрезы *А—А* и *В—В*).

7-й ряд. С левой стороны духового шкафа выкладывают стенку из кирпича, уложенного на ребро, которая вплотную примыкает к шкафу, чтобы предохранить стальную стенку шкафа от пригорания. В этом же ряду закладывают топочную дверку. Облицовку выполняют до 11-го ряда.

8-й и 9-й ряды кладут согласно порядовке. Между двумя каналами устраивают стенку, которая идет до 11-го ряда. За духовкой ее выполняют в четверть кирпича.

10-й ряд перекрывает топочную дверцу. Кромку верхнего ряда облицовки стесывают и закругляют (заштриховано), что обеспечивает лучшее передвижение горячих газов из топки в пространство между духовкой и плитой. Облицовка должна быть поднята над духовкой на 5—10 мм. Верх духовки смазывают или покрывают глиняным раствором толщиной 5—20 мм. Правую сторону задней стенки за духовкой выкладывают кирпичом плашмя. Кирпич от передней стороны над духовкой кладут на полосовую сталь толщиной не менее 5 мм.

11-й ряд выполняют из кирпича плашмя. Около канала (рис. 50, *б*) укладывают кирпич, три четверти которого опирается на духовку. Им закрывают боковую сторону канала. На такую же высоту должен выступать кирпич, разделяющий два канала (рис. 50, *г*). Таким образом, 11-й ряд кладки

должен быть на 60—70 мм выше верха духового шкафа. На этот ряд кладут плиту над топливником. Она может быть целой или составной, но такого размера, чтобы доходила до самых каналов и опиралась на кирпичи. В дальнейшем на нее будут опираться стенки печи. Укладывать ее на духовку нельзя. Если плиту по каким-либо причинам невозможно положить вплотную к каналам, под стенку укладывают стальную или чугунную полосу.

В 12-м ряду ставят дверку варочной камеры с опорой на 11-й ряд. Левую стенку до 17-го ряда кладут из кирпича на ребро. С правой стороны печи остается только один канал. С левой стороны канала кирпич укладывают на чугунный настил или плиту.

Кладку 13-го ряда выполняют, как показано в порядовке.

14-й ряд выкладывают так, чтобы с правой стороны печи стенки вокруг канала были в четверть кирпича. С передней стороны против канала закладывают чистку размером 70×
× 130 мм (в половину кирпича плашмя).

15-й ряд перекрывает чистку, кладка — как 14-го.

16-й ряд. В первую очередь устанавливают водогрейную коробку, чтобы она находилась над каналом, а с двух сторон коробки образовалось два канала. У стенки левого канала закладывают вентиляционное отверстие 70× 130 мм, которое закрывают дверцей или оставляют открытым.

17-й ряд в основном кладут из кирпича плашмя, с правой стороны печи — на ребро. После кладки ряда на него укладывают три стальные полоски, на которые кладут кирпич для перекрытия варочной камеры.

В 18-м ряду кирпич укладывают на стальные полосы, уложенные в 17-м ряду.

19-й ряд. Перекрывают водогрейную коробку, чтобы из двух длинных каналов остались два коротких, проходящих с боковых сторон коробки.

Кладка 20-го ряда выполняется в основном в полкирпича. С левой стороны печи закладывают два выступа (выдвинуты кирпичи). С правой стороны остаются те же каналы. В середине печи ставят перегородку толщиной в полкирпича, поперек нее — два кирпича на ребро. Перегородка обеспечивает повышенное нагревание верхней части печи, каналы при этом уменьшаются.

Кладка 21-го ряда похожа на кладку предыдущего. Чистки перекрывают, у перегородки кладут кирпич плашмя. С правой стороны стенку у каналов выполняют в четверть кирпича.

22-й ряд кладут так же, как и предыдущий, из кирпича плашмя. Устраивают два канала с правой стороны печи, для чего укладывают два кирпича, примыкающих к внутренней перегородке.

23-й ряд. Над одним из каналов, выходящих на переднюю сторону, ставят нижнюю (зимнюю) задвижку *5*.

24-й и 25-й ряды выкладывают одинаково, соблюдая перевязку швов.

26-й ряд перекрывает верхнюю камеру, при этом остаются два канала. Этот ряд выкладывают несколько больше предыдущих — примерно на половину кирпича по длине и ширине, по всем сторонам напускают по четверти кирпича, образуя карниз.

27-й ряд — второй ряд перекрытия верха печи, или камеры. На нем ставят вторую верхнюю задвижку *4*.

28-й и 29-й ряды. Выполняют кладку трубы в пятерик размером 260×130 мм. Ряды чередуются между собой.

Чтобы увеличить теплоотдачу (если позволяет высота дома), печь выкладывают выше, повторяя 22-й и 23-й ряды кладки, т. е. доводя ее высоту до 35 рядов. Если печь выше перекрыши (выше 27 рядов), верхнюю часть, обращенную к потолку, выполняют в три ряда (на рис. 50 показано два ряда). Потолок над перекрышей оштукатуривают.

Отопительно-варочная печь № 16 (рис. 51) с теплоотдачей 3256 Вт (2800 ккал/ч). Размер — 1020×640 мм, высота — 2240 мм. Масса (без трубы) — 1900 кг.

Печь ставят на фундаменте, не доходящем до уровня пола на два ряда кирпичной кладки. После выкладывания первого ряда из кирпича, который хорошо выравнивают, на него укладывают два слоя рубероида, а на него — второй ряд кладки на одном уровне с полом. Лучше делать гидроизоляцию на двух уровнях, один слой — на 100—150 мм выше уровня земли.

Печь может быть выполнена в двух вариантах: отопительно-варочная или с устройством теплового шкафа, в котором можно подогревать пищу и сохранять ее длительное время в горячем состоянии. Печь топят по-летнему и по-зимнему: летом дымовые газы направляются прямо в трубу, в зимнее время — по дымовым каналам.

Кирпич красный, шт.	397
Кирпич тугоплавкий или огнеупорный, шт.	68
Глина обычная, кг	132
Глина тугоплавкая или огнеупорная с шамотом, кг	34
Песок, кг	66
Колосниковая решетка 250×252 мм	1
Дверцы:	
топочная 250×205 мм	1
поддувальная 130×140 мм	4
вентиляционного канала 130×75 мм	1
варочной камеры с рамкой	1
Задвижка 130×140 мм	3
Плита чугунная составная 360×410 мм с конфоркой	2
Плита чугунная без конфорки 190×410 мм (11-й ряд)	1
Уголковая сталь 50×50×5 мм (для перекрытия варочной камеры балочки), м	0,62
Уголковая сталь 30×30×4 мм, м	4

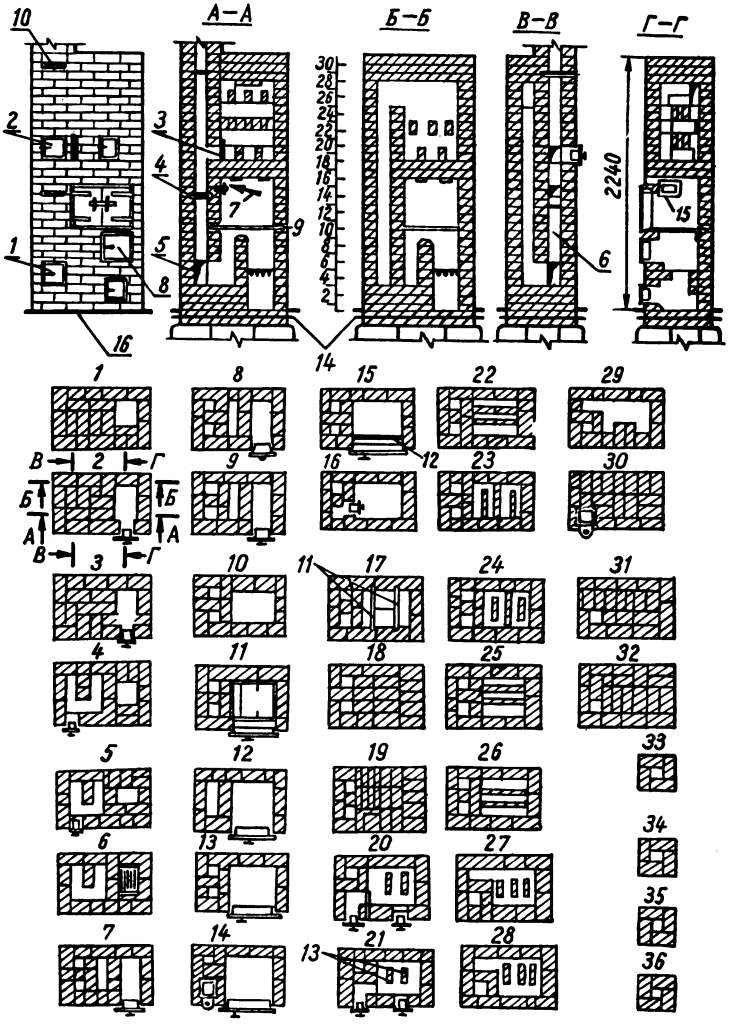


Рис. 51. Отопительно-варочная печь № 16:

1— чистка; 2— самоварник; *3*— зимняя задвижка; *4*— летняя задвижка; *5*— зимний ход; *6*— летний ход; *7*— вентиляция; *8*— топочная дверца; *9*— чугунная плита; *10*— дымовая задвижка; *11*— стальные полосы 50 × 5 мм длиной 500 мм; *12*— уголковая сталь 50 × 50 × 5 мм длиной 620 мм; *13*— кирпичная кладка на ребро; *14*— гидроизоляция; *15*— уголок; *16*— уровень пола.

Полосовая сталь 50×5 мм (для перекрытия варочной камеры балочки), м	1
Кровельная сталь, м²	1,1
Стальная лента 50×15 мм, м	1,75
Стальная лента 25×15 мм, м	4
Затвор для дверки шкафа	1
Петли	4

1-й ряд. С правой стороны печи устраивают зольниковую камеру, или поддувало. Впереди, против камеры, кладут трехчетвертки, стесывая их внутренние стороны в направлении к камере, чтобы удобнее было выбирать золу.

2-й ряд. Проверяют все размеры печи, устанавливают дверцу поддувала, кладку ведут с соблюдением перевязки.

3-й ряд. Поддувалу придают нужную форму, стесывая кирпич с двух боковых сторон. Высота кладки этого ряда равна высоте рамки поддувальной дверцы.

4-й ряд. Выкладывают левую сторону печи, устанавливают дверцу чистки. Дверцу поддувала перекрывают кирпичом, чтобы сверху отверстие над зольником стало квадратным: кладут два кирпича, один из которых скалывают.

Кладка 5-го ряда похожа на кладку 4-го. Отверстие над зольником еще больше сужают: с передней стороны печи кладут два кирпича плашмя.

Кладку 6-го ряда выполняют из огнеупорного кирпича (заштрихован). С передней стороны перед отверстием над зольниковой камерой (перед колосниковой решеткой) кирпич стесывают на конус (заштриховано), чтобы топливо скатывалось на решетку. Колосниковую решетку кладут на 5-й ряд. Кладка 6-го ряда не должна доходить до решетки по всем сторонам на 10—15 мм для свободного расширения металла в процессе нагревания (разрез *Г—Г*). Зазор между решеткой и кладкой засыпают золой или песком.

7-й ряд. Ранее устроенный канал в виде буквы П перекрывают кладкой для образования трех каналов: двух квадратных размером в полкирпича (130×130 мм) и одного в полтора кирпича. В этом ряду устанавливают топочную дверцу, она опирается на 6-й ряд и закрепляется на нем.

8-й и 9-й ряды отличаются перевязкой швов и похожи на 7-й. В 9-м ряду стенку, отделяющую канал, вверху стесывают с двух сторон на конус, что обеспечивает более плавный переход газов из топки (разрезы *А—А* и *Б—Б*).

Кладку 10-го ряда выполняют из огнеупорного кирпича как можно точно горизонтально, так как на него будет укладываться чугунный настил (плита с одной конфоркой). В процессе кладки оставляют только два канала квадратного сечения с перекрытием топочной дверки; два кирпича против топливника задней стенки выдвигают на 20 мм внутрь печи, что связано с размерами чугунных плит для варочной камеры (плиты несколько коротки). (Основные размеры кладки этой порядовки даны в сантиметрах).

Кладка 11-го ряда — из обычного кирпича. С левой сто-

роны печи остаются те же два канала, отверстие над топкой перекрывают чугунным настилом, сверху которого делают кладку. Чтобы оставить зазор 20 мм, между кладкой и настилом в кирпиче приходится срубать его кромки (разрезы *А—А* и *Б—Б*). В этом же ряду с опорой на 10-й ряд ставят дверцу варочной камеры размером 750×410 мм, прочно закрепляя ее.

12-й ряд. Из двух квадратных каналов устраивают один в виде прямоугольника длиной в полтора кирпича.

13-й ряд выкладывают, как и предыдущие, прямоугольный канал перекрывают для образования двух квадратных каналов 130×130 мм.

Кладка 14-го ряда аналогична 13-му. Устанавливают задвижку, которая открывается летом, когда не требуется нагревать печь.

Кладка 15-го ряда — как и предыдущих; соблюдают перевязку швов и выполняют перекрытие задвижки. Укладывают уголковую стал сечением 50×50×5 мм, длиной 620 мм и перекрывают верх варочной камеры на одном уровне с верхом рамки дверцы.

В 16-м ряду перекрывают дверцу камеры, устраивают в ней отверстия, куда устанавливают дверцу размером 130×75 мм для вентиляции варочной камеры.

17-й ряд. Перекрывают дверцу и укладывают над верхом камеры две стальные полосы 500×50×5 мм, на которые кладут перекрытие верха варочной камеры.

18-й и 19-й ряды перекрывают верх камеры. При кладке строго соблюдают перевязку швов, с левой стороны печи оставляют два канала квадратного сечения.

20-й ряд выкладывают так, чтобы остался один квадратный канал. Устанавливают дверку для самоварной трубы, задвижку, которую открывают зимой, и чистку. Внутри кладки на верх перекрытой варочной камеры кладут два кирпича на ребро с отступом от задней стенки на 40 мм, от передней — на 110 мм.

Кладка 21-го ряда — как и 20-го, с соблюдением перевязки швов.

Кладка 22-го ряда образует два канала квадратного сечения с левой стороны печи. Перекрывают дверки и задвижки, внутри печи кирпич кладут на ребро, чтобы оставить три продольных канала (два крайних шириной по 110 мм и средний — 50 мм).

Кладка 23-го ряда продолжается таким образом, чтобы остались два квадратных канала с левой стороны печи. В середине длинные каналы поперек перекрывают кирпичом, уложенным на ребро, чтобы образовались два прямоугольных канала, внутри которых ставят кирпич на ребро на таком же расстоянии, как и в 20-м ряду.

Кладка 24-го ряда — как и 23-го, с соблюдением перевязки швов.

25-й и 26-й ряды аналогичны 22-му; строго соблюдают перевязку швов.

27-й ряд. С левой стороны остается один квадратный канал 130×130 мм. Внутри печи ставят три кирпича на ребро на равном расстоянии от стенок и друг от друга.

28-й ряд — как и 27-й; строго соблюдают перевязку швов.

29-й ряд выполняют так, чтобы с левой стороны печи оставался один канал квадратного сечения 130×130 мм, а со стороны передней стенки укладывают два кирпича с выходом внутрь на половину их длины. Они опираются на ранее уложенные на ребро кирпичи.

30-й ряд перекрывает тепловую камеру, здесь устанавливают задвижку для закрывания печи, которую крепят над квадратным каналом.

При кладке 31-го и 32-го рядов строго соблюдают перевязку швов. Таким образом, кладка над верхом печи, т. е. над тепловой камерой (у потолка), выложена в три ряда, что необходимо для противопожарной безопасности.

В 33-м и 34-м рядах приступают к кладке трубы размером 130×130 мм в четыре кирпича. Нечетные и четные ряды кладут одинаково, чередуя перевязку.

Отопительно-варочная печь № 16 с тепловым шкафом (другой вариант, рис. 52). Печь выкладывают, как и в первом варианте. От 21-го по 29-й ряд выкладывают камеру, в которую устанавливают тепловой шкаф, выполненный из кровельной или утолщенной стали. В 20-м ряду внутри тепловой камеры кирпичи ставят не на ребро, а плашмя.

Кладка 21-го ряда — как и 20-го, с перевязкой швов, но в середине тепловой камеры вместо двух кирпичей, уложенных на ребро, кладут столбик в половину кирпича, состоящий из двух рядов, на который опирается тепловой шкаф (разрез *А—А*).

Кладку 22-го ряда осуществляют согласно порядовке, устанавливают тепловой шкаф.

23—25-й ряды — продолжают кладку, как 22-го, с соблюдением перевязки швов.

26-й ряд — согласно порядовке, оставляют два квадратных канала с левой стороны печи и как бы шахты над тепловым шкафом.

27-й ряд — выпускают четыре кирпича внутрь шахты, что повышает теплоемкость печи.

28-й ряд. Выкладывают один квадратный канал 130×130 мм, другой — без изменения.

29-й ряд кладут, как и предыдущий, со стороны передней стенки укладывают два целых кирпича с выпуском внутрь на половину их длины. На них опирается перекрытие верха печи тремя рядами кладки. Затем устанавливают задвижку (30—32-й ряды). Трубу кладут, как и для остальных печей. Чистку под тепловым шкафом лучше устроить небольшую, размером 130×75 мм, и как можно плотнее закрыть ее.

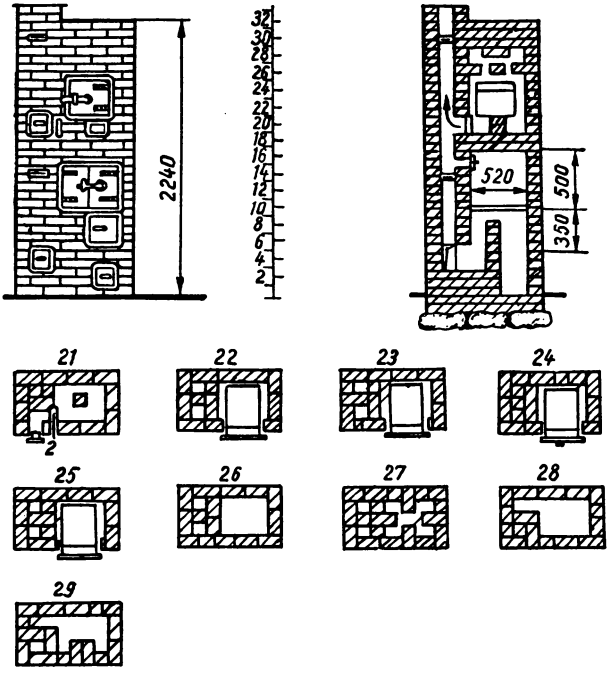


Рис. 52. Отопительно-варочная печь № 16 (другой вариант).

Отопительно-варочная печь № 17 (усовершенствованная Л. С. Бороздeнко, рис. 53) с теплоотдачей 3500 Вт (3009 ккал/ч). Размер — 1020×770 мм, высота 2100 мм.

Печь толстостенная, оборудована чугунной плитой, сушильным шкафом, труба — насадная. Чугунная плита выходит за габариты конвективной части печи. Это позволяет приготовлять пищу в больших по высоте емкостях (в ведрах). Печь удобна для усадебного дома.

Кирпич керамический, шт.	400
Кирпич огнеупорный, шт.	100
Глина обыкновенная, кг	158
Глина огнеупорная с шамотом, кг	27
Песок, кг	88
Колосниковая решетка 250×252 мм	1
Дверцы:	
топочная 250×205 мм	1
поддувальные и прочистные 130×140 мм	4
Плита чугунная с конфорками 360×410 мм	1
Задвижка 130×240 мм	3
Уголковая сталь 50×50×5 мм, м	0,5
Полосовая сталь 50×5 мм, м	1
Духовой шкаф размером 300×280×570 мм с решеткой	1

Кровельная сталь, м^2	1
Уголковая сталь 30×30×4 мм, м	1,5
Стальная лента 50×1,5 мм, м	1,2
Стальная лента 25×1,5 мм, м	2,4

Кладка не имеет особенностей и аналогична кладке печи № 16 первого варианта (как указано в порядовке).

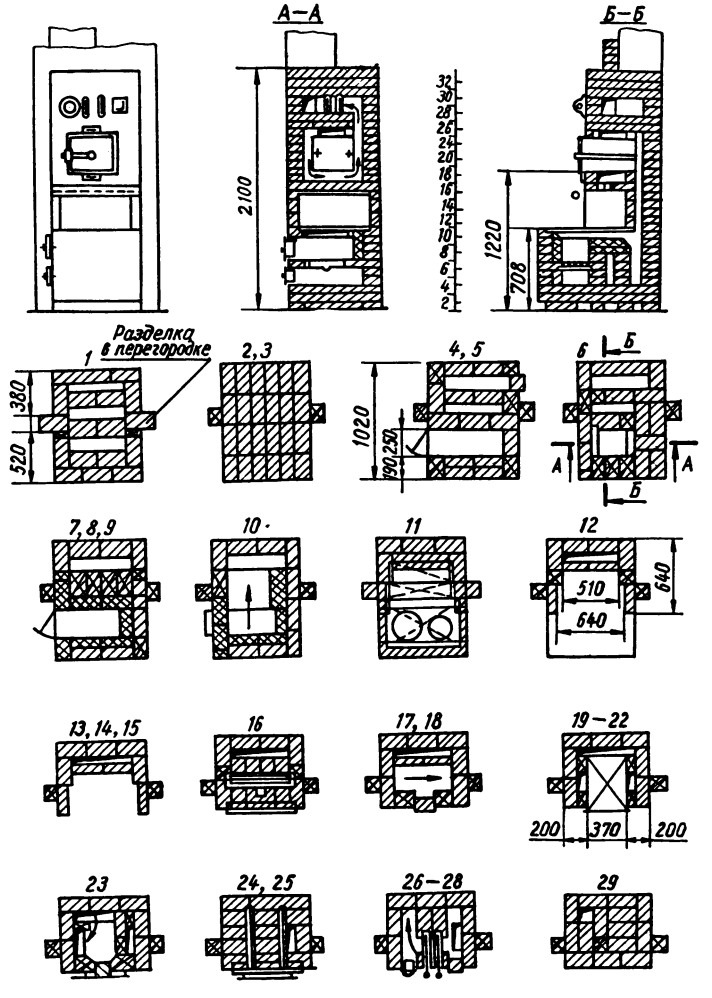


Рис. 53. Отопительно-варочная печь № 17 (конструкции Л. С. Бородженко).

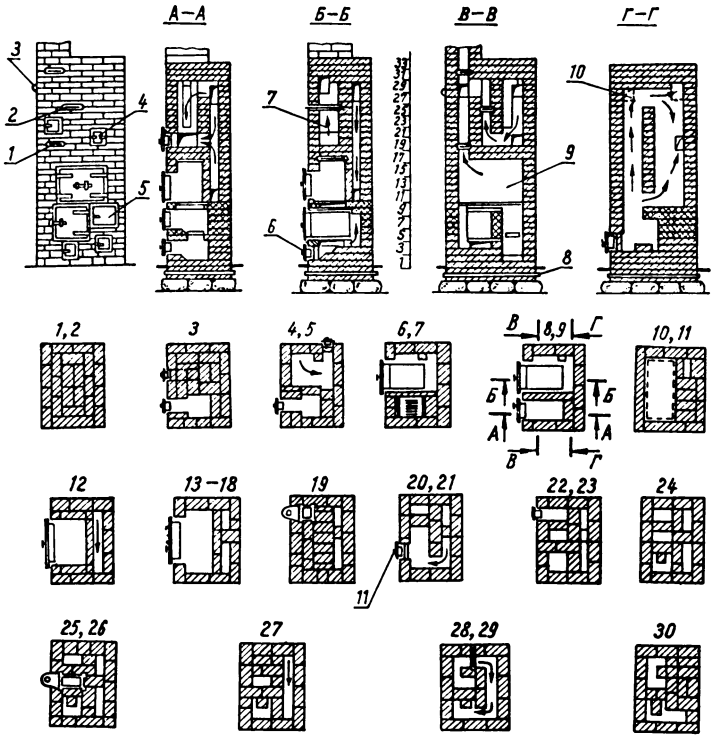


Рис. 54. Отопительно-варочная печь № 18 (конструкции Л. А. Коробанова и Н. И. Самарина):

1— задвижки вентиляционные; *2*— задвижка зимнего хода; *3*— задвижка летнего хода; *4*— самоварник; *5*— топливник; *6*— чистка; *7*— зимний ход; *8*— гидроизоляция; *9*— варочная камера; *10*— летний ход; *11*— чистка.

Отопительно-варочная печь № 18 (конструкции Л. А. Коробанова и Н. И. Самарина, рис. 54) с теплоотдачей 3700 Вт (3181 ккал/ч). Размер — 1020 × 770 мм, высота — 2310 мм.

Печь толстостенная, конвективная система последовательная, многооборотная, с летним и зимним ходом. Оборудована водогрейной коробкой, чугунным настилом, духовым шкафом. Печь широко распространена в сельских домах. Топится в летнем и зимнем режимах. Летом продукты сгорания направляются в дымовую трубу кратчайшим путем по ходу *10*, который проходит через незначительную часть печного массива. В зимнем режиме дымовые газы поступают в ход *7*, который проходит через весь массив печи.

Кирпич керамический, шт.	535
Кирпич огнеупорный, шт.	135
Глина обыкновенная, кг	195

Глина огнеупорная с шамотом, кг	34
Песок, кг	105
Колосниковая решетка 250×252 мм	1
Дверцы:	
топочная 250×205 мм	1
поддувальная и прочистная 130×140 мм	4
Плиты чугунные:	
с конфорками 360×410 мм	1
без конфорок 190×410 мм	1
без конфорок 530×180 мм	1
Полоски из стальной ленты (кляммеры) 20×1 мм, м	1,3
Задвижка 130×240 мм	3
Уголковая сталь 50×50×5 мм, м	0,62
Уголковая сталь 30×30×4 мм, м	1,5
Полосовая сталь 50×5 мм, м	1
Духовой шкаф 300×280×570 мм с решеткой	1
Кровельная сталь, м^2	1,1
Стальная лента 50×1,5 мм, м	1,75
Стальная лента 25×1,5 мм, м	4

Отопительно-варочная печь № 19 (конструкции К. Я. Буслаева, рис. 55) с теплоотдачей 5233 Вт (4500 ккал/ч). Размер — 1160×900 мм, высота — 2100 мм. Используются все виды твердого топлива. Печь пятиканальная, имеет один ход, топится все время по-зимнему.

Имеет топливник с зольником, варочную камеру с вентиляционным каналом, духовой шкаф, самоварник, большую печурку для сушки продуктов и одежды и две маленькие печурки для хранения мелкой кухонной утвари.

Первую половину печи (до 11-го ряда) кладут в половину кирпича, выше (до 20-го ряда) — в четверть.

Кирпич, шт.	550
Песок, кг	115
Глина, кг	235
Дверцы:	
топочная 300×280 мм	1
поддувальная 140×140 мм	1
варочной камеры 390×520 мм	1
Колосниковая решетка 300×252 мм	1
Духовой шкаф 600×400×350 мм	1
Полудверка для вьюшки 250×140 мм	1
Вьюшка с отверстием диаметром 220 мм	1
Задвижка паровая 180×140 мм	1
Плита с двумя конфорками 965×560 мм	1
Уголковая сталь 5×45×45×360 мм	
Кровельная сталь, м^2	0,35
Проволока, кг	3
Гвозди, кг	1

Кладка 1-го ряда сплошная. С наружной стороны кладут целый кирпич, внутри можно использовать половинки.

2-й ряд анологичен 1-му, здесь устанавливают поддувальную дверцу (под топливником).

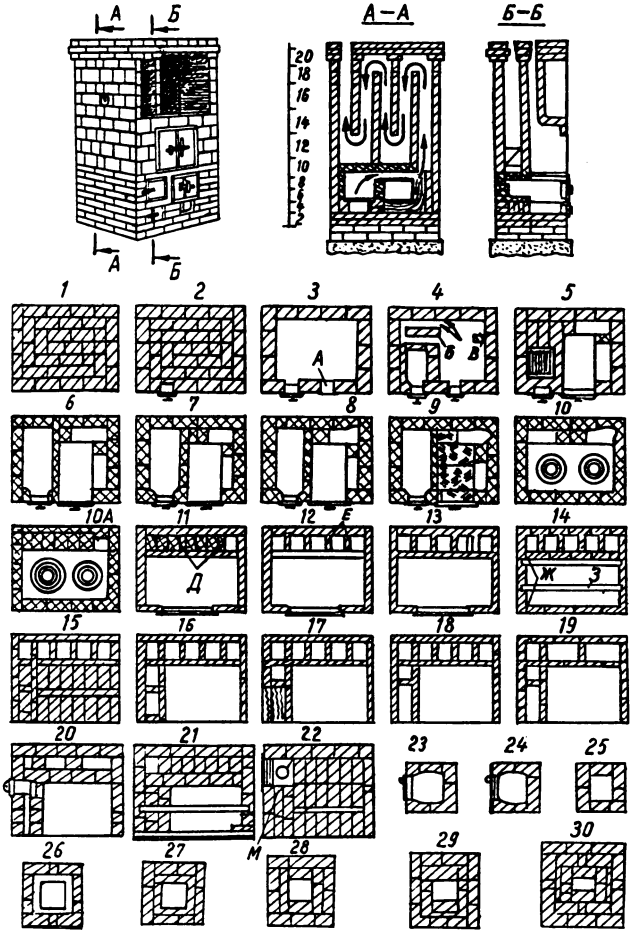


Рис. 55. Отопительно-варочная печь № 19 (конструкции К. Я. Буслаева).

3-й ряд выкладывают в полкирпича, оборудуют чистку *А* размером 120 × 120 мм.

4-й ряд — как и 3-й. Устраивают зольниковую камеру 200 × 300 мм против поддувальной дверцы, затем кладут опоры для пода топливника из кирпичей на ребро с зазорами между ними для движения горячих газов (показано стрелками). Опоры под духовку ставят так, чтобы они своими концами заходили под нее на 30—40 мм. Опорой является задняя стенка зольника *Б* и кирпич, поставленный на ребро *В*.

5-й ряд завершает под топливника здесь же устанавли-

вают колосниковую решетку, духовку (с перекрытием поддувальной дверцы) и топочную дверцу. Под топливника к задней стенке поднимается на 20—30 мм выше топочной дверцы, а передняя часть топки опускается на 20 мм ниже. Духовку ставят на тонком слое раствора, она должна отстоять от правой стенки на 100—120 мм, что создает опускной канал длиной не менее 300 мм.

6-й ряд. С левой стороны духовой шкаф облицовывают кирпичом на ребро. Нижнюю, заднюю и правую боковую стороны духовки рекомендуется усилить, закрыв их стальными листами.

7—9-й ряды. Канал в правом углу задней стенки расширяют, стесывая (закругляя) кирпичи. Верх духовки смазывают глиной.

10-й ряд перекрывают плитой с двумя конфорками и расширяют канал, стесывая (закругляя) кирпичи, а также зазор между плитой и задней стенкой.

11-й ряд. Устанавливают две коренные стенки *Д*, выкладывают прямоугольный канал и чистку *А*. С этого ряда и до 20-го кладку ведут кирпичом на ребро.

12-й ряд образует пять каналов шириной по 160 мм, на нем имеются две чистки.

Кладка 13-го ряда не имеет особенностей.

На 14-м ряду кладут уголковую и полосовую сталь для перекрытия варочной камеры (листовую во избежание образования конденсата применять не рекомендуется).

15-й ряд при продолжении кладочных работ перекрывает уложенные стальные уголки и полосу. Оставляют чистку и канал размером 150×200 мм с последующим переходом на конус до размера 150×100 мм, закладывают печурки (малая — 150×300, большая — 830×570 мм).

16-й ряд — соответственно порядовке.

В 17-м ряду листовой сталью перекрывают нижнюю печурку.

18-й и 19-й ряды кладут как обычно, в 18-м оставляют две чистки.

В 20-м ряду устанавливают паровую задвижку для канала и сужают каналы, идущие по задней стенке. Кирпич кладут плашмя. Ряды кладки увеличиваются по длине печи на 60 мм, по ширине — на 30 мм, образуя этим выступ.

21-й ряд образует второй выступ, увеличивая длину печи на 60 мм, ширину — на 30 мм. С лицевой стороны ряда кладут уголковую сталь, на середину — полосовую, перекрывая два канала.

В 22-м ряду кирпич кладут плашмя до размеров 20-го ряда. Здесь устанавливают дверцы для вьюшки и оставляют паровой канал *М*.

С 23-го ряда начинают выкладывать трубу с разделкой, при которой размеры канала доводят до 120×250 мм.

Кухонные плиты

Кухонные плиты предназначены для приготовления различных блюд, выпечки мучных изделий, нагревания воды, сушки продуктов, одежды, а также отапливания помещений. Они широко распространены и одинаково удобны как в сельской, так и в городской местностях. Размер и масса их могут быть разными, но стандартная высота — 770 мм. Теплоотдача плит не превышает 1046 Вт (900 ккал/ч). Чтобы повысить теплоемкость, их подключают к отопительным щиткам. Плиты и щитки подводят к коренным или насадным трубам.

При кладке кухонных плит следует особенно соблюдать противопожарные мероприятия. На деревянном полу или подложенном деревянном щите до начала работы вырезают лист кровельной стали по размеру плиты. На пол укладывают слой листового асбеста или два слоя войлока, хорошо вымоченного в глиняном растворе, накрывают стальным листом и прибивают гвоздями, вычерчивают форму плиты и на глиняном растворе кладут 1-й ряд.

После завершения кладки перед топливником на полу прибивают гвоздями предтопочный лист размером 500 × × 700 мм и укладывают плинтус (лучше сначала прикрепить вокруг печи плинтус, а лист загнуть на него).

Чтобы верхний ряд кладки (11-й) был более прочным, а печь красивее, на него укладывают обвязку из угловой стали или фаянс (надевают на кладку или закрепляют кляммерами из стальной ленты). Если печь примыкает к отопительному щитку, фаянс кладут с трех сторон, если не примыкает — с четырех.

Кухонные печи простой конструкции не имеют духовки и водогрейной коробки, средней сложности имеет обычно только духовку, сложные — оба эти элемента. Топливник может быть расположен на передней или на одной из боковых сторон. Духовку и водогрейную коробку располагают справа, слева от топливника или отдельно (с двух сторон).

В простой плите горячие газы из топливника направляются под чугунную плиту или настил, затем по выводному каналу — в трубу или в отопительный щиток. В плитах других конструкций газы также направляются сначала под плиту, оттуда под духовку и водогрейную коробку, омывая их с трех сторон, затем направляются в трубу или отопительный щиток.

Кухонная плита (рис. 56) с теплоотдачей 814 Вт (700 ккал/ч). Размер — 890 × 510 мм, высота — 770 мм. Масса — 530 кг.

Кирпич красный, шт.	118
Глина обыкновенная, кг	50
Песок, кг	25
Колосниковая решетка 25 × 18 см	1

Дверцы:
топочная 25×20,5 см 1
поддувальная 130×140 мм 1
прочистная 130×140 мм 1
Плита чугунная составная с конфорками 410×360 мм 2
Задвижка 130×130 мм 1
Сталь кровельная, м^2 2,5
Войлок строительный, кг 0,7
Обвязка (уголок 30×30×4 мм), м 2,9
Стальная лента 25×15 мм, м 2

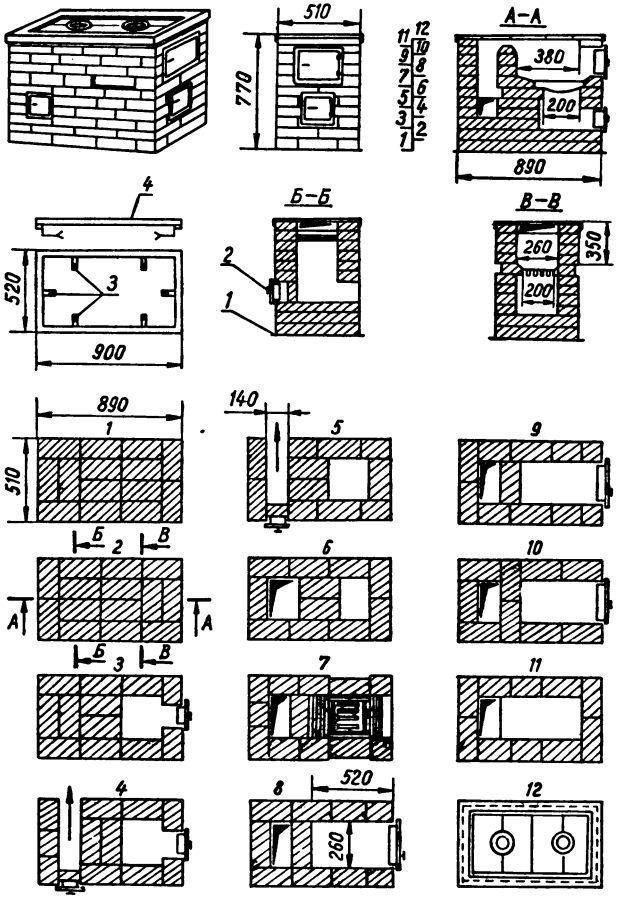


Рис. 56. Кухонная плита (упрощенная):
1— два слоя войлока, пропитанного в глиняном растворе и покрытого кровельной лью; *2*— чистка; *3*— кляммеры; *4*— уголковая сталь 30×30×4 мм с кляммерами из стальной ленты

1-й ряд кладут из целого кирпича, строго выдерживая прямоугольность и размер.

Кладка 2-го ряда — тоже из целого кирпича, необходимо хорошо перевязывать швы.

Кладка 3-го ряда — как и 1-го. С правой стороны печи устраивают поддувало, или зольник, устанавливают поддувальную дверцу, опирая ее на 2-й ряд и зажимая с двух сторон трехчетвертками.

Кладка 4-го ряда похожа на кладку 3-го, с левой стороны выполняют канал шириной 140 мм, из которого дымовые газы направляются в трубу или отопительный щиток. С боковой стороны печи, напротив канала, закладывают чистку, которая опирается на 3-й ряд.

Кладка 5-го ряда — как и 4-го. Поддувальную дверцу перекрывают кладкой, оставляя отверстие зольника в виде коробки размером 260 × 260 мм. Над ней позже устанавливают колосниковую решетку.

6-й ряд перекрывает выводной канал, над ним остается отверстие размером 260 × 260 мм, которое является продолжением вертикального канала. Поддувало сужают до 200 мм — несколько больше ширины колосниковой решетки.

7-й ряд. Вертикальный канал сужают до размера 260 × × 130 мм. Над поддувалом на шестой ряд кладут колосниковую решетку, которая имеет отверстия, поэтому кирпичи напротив решетки несколько вдвигают вовнутрь печи (разрез *В—В*). Четыре кирпича, прилегающие к колосниковой решетке, стесывают (заштриховано) для образования наклонных плоскостей — откосов или скосов, по которым топливо будет скатываться на решетку (разрез *А—А*).

8-й ряд образует топливник размером 520 × 260 мм, здесь устанавливают топочную дверцу с опорой на 7-й ряд.

9-й и 10-й ряды — как и 8-й; тщательно перевязывают швы.

11-й ряд — завершающий, его кладут строго горизонтально. Топочную дверцу перекрывают; перегородку, или стенку, отделяющую вертикальный дымовой канал не выкладывают. Затем укладывают чугунный настил на жидком глиняном растворе. Чтобы кладка 11-го ряда не разрушалась, кирпичи скрепляют обвязкой — рамкой, согнутой из уголка 30 × 30 × 4 мм, и приклепывают к нему лапки или кляммеры из ленточной стали. Кляммеры располагают по две с длинной стороны печи и по одной — с широкой стороны. Так как рамку с кляммерами невозможно надеть на 11-й ряд, ее устанавливают на 10-й ряд и закрепляют в 11-м. На рамку можно прикрепить с передней и задней сторон длинные скобы, на которые вешают для сушки полотенца. Рамку и скобы следует покрыть огнеупорным лаком, предохраняющим сталь от ржавчины (алюминевые не обязательно).

После кладки печи через чистку удаляют упавший глиняный раствор, чистку закрывают. Изделие сушат на воздухе,

открыв все дверки и задвижку. Чем дольше сушится печь, тем прочнее кладка.

Кухонная плита с духовкой (рис. 57) с теплоотдачей 697 Вт (600 ккал/ч). Размер — 1020×640 мм, высота — 770 мм. Масса — 650 кг.

Кирпич обыкновенный, шт.	175
Глина обыкновенная, кг	60
Песок, кг	34
Колосниковая решетка 250×180 мм	1
Дверцы:	
топочная 250×210 мм	1
поддувальная 130×140 мм	1
прочистная 130×140 мм	1
Плиты чугунные составные с двумя конфорками 530×180 мм	5
Задвижка 130×130 мм	1
Духовой шкаф 350×350×450 мм	1
Кровельная сталь, м^2	2
Войлок строительный, кг	1
Обвязка (уголок 30×30×4 мм), м	3,32
Стальная лента 25×15 мм, м	1,2

Перед началом кладки на пол укладывают два слоя асбеста или войлока, вымоченного в глиняном растворе, накрывают его кровельной сталью и прибивают.

1-й ряд. Начиная кладку, вычерчивают фигуру печи

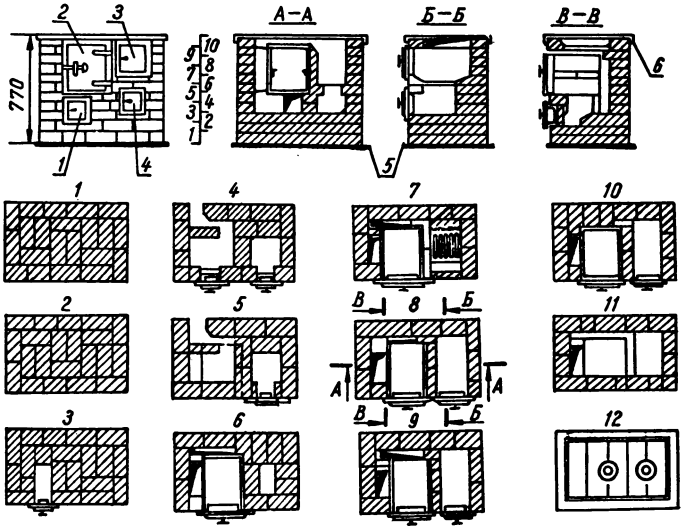


Рис. 57. Кухонная плита с духовкой:
1— чистка; *2*— духовка; *3*— топливник; *4*— поддувало; *5*— войлок, пропитанный глиняным раствором и покрытый кровельной сталью; *6*— глиняная смазка толщиной 1—1,5 см.

(строго прямоугольную). Применяют целый кирпич или наружную сторону выкладывают из целого, середину — из половинок.

Кладку 2-го ряда выполняют из целого кирпича, соблюдая перевязку швов.

В 3-ем ряду оставляют место для сажи и золы и устанавливают прочистную дверцу, которая опирается на второй ряд.

Кладка 4-го ряда более сложная. В задней стенке оставляют отверстие для присоединения плиты к дымоходу. Затем ставят кирпич на ребро, образуя перегородку на расстоянии 130 мм от стенки — канал, по которому газы будут выходить из-под духовки к дымоходу. Здесь же закладывают поддувало, устанавливая дверцу на предыдущем ряду. Угол кирпича у выхода скашивают или закругляют (стрелками показаны места присоединения к дымоходу).

Кладка 5-го ряда — как и 4-го. В процессе кладки перекрывают дверцу чистки. Ранее поставленного кирпича (на ребро) хватает на два ряда. Пунктирная линия обозначает место установки духовки, которая должна отступать от стенки кладки на 100 мм. Размер поддувала — 260 × 260 мм.

В 6-м ряду сначала устанавливают духовку на тонком слое глиняного раствора, затем выполняют кладку согласно порядовке. Для образования двух каналов ставят кирпич на растворе стоймя, которого хватит на четыре ряда последующей кладки; если его недостаточно, добавляют кусок кирпича нужной высоты. Поддувало уменьшается до 260 × 130 мм (в зависимости от размера колосниковой решетки).

Кладка 7-го ряда укрепляет колосниковую решетку, которая установлена на 6-м ряду. Кирпичи, прилегающие к ней с двух сторон, стесывают, чтобы топливо скатывалось на решетку. Чтобы духовка со стороны топливника не прогорала, вплотную к ней на глиняном растворе выкладывают стенку из кирпича на ребро.

В 8-м ряду устанавливают дверцу топливника размером 520 × 260 мм, которую опирают на 7-й ряд.

Кладка 9-го ряда — как и предыдущего, по-другому только перевязываются швы.

10-й ряд. Канал за задней стенкой духовки перекрывают целым кирпичом и трехчетверткой, оставляют один канал с боковой стороны. Перегородку между духовкой и топкой поднимают на 10—15 мм выше духовки. Со стороны топки ребро перегородки стесывают на конус (закругляют) для лучшего передвижения газов.

Кладка 11-го ряда — строго по уровню, так как на него укладывают чугунный настил. Дверцы духовки и топки перекрывают. Прочность верхнего ряда кладки зависит от обвязки, которую устанавливают на этом ряду, так, чтобы кляммеры опирались на 10-й ряд. Таким образом, кладка 11-го ряда закрепляет обвязку на плите. После кладки этого ряда остает-

ся один вертикальный канал. Верх духовки смазывают глиняным раствором слоем 10—15 мм, что предохранит его от быстрого прогорания.

12-й ряд — завершающий. Здесь укладывают чугунный настил на тонком глиняном слое так, чтобы одна из конфорок была над топкой.

Кухонная плита на шанцах (рис. 58) с теплоотдачей при двукратной топке в сутки 1046 Вт (900 ккал/ч). Размер — 910×550 мм, высота — 770 мм. Масса. — 550 кг.

Кирпич обыкновенный, шт.	130
Глина обыкновенная, кг	60
Песок, кг	34
Плита чугунная 762×456 мм	1
Духовка 320×270×400 мм	1
Дверцы:	
поддувальная 220×160 мм	1
топочная 220×160 мм	1
прочистная 130×140 мм	1
Колосниковая решетка 250×180 мм	1
Задвижка 130×130 мм	1
Уголок для обвязки 30×30×4 мм	3,5
Кровельная сталь, м²	2
Войлок, кг	1,5
Стальная лента 25×15 мм, м	1,2

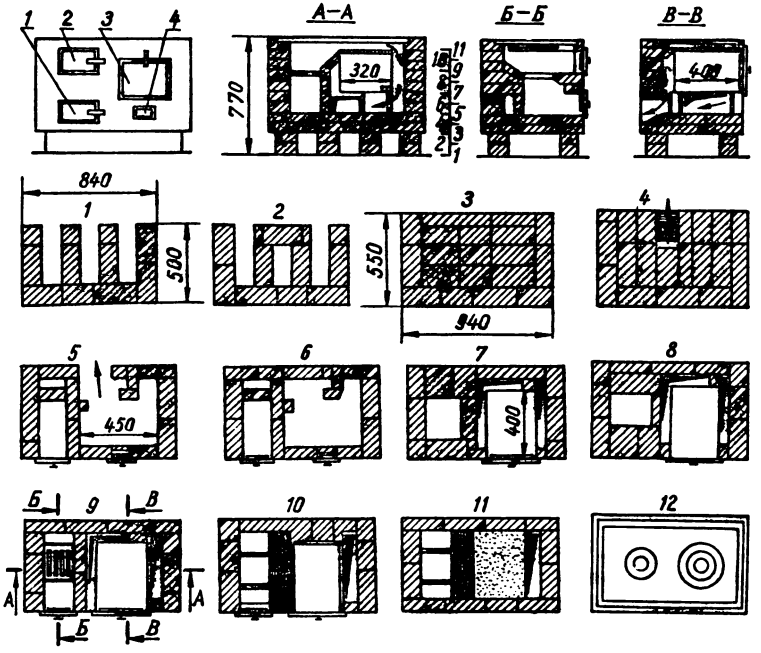


Рис. 58. Кухонная плита на шанцах:
1 — поддувало; *2* — топливник; *3* — духовка; *4* — чистка.

На пол укладывают лист асбеста или два слоя войлока, вымоченного в глиняном растворе, и закрывают кровельной сталью.

Плиту ставят не прямо на полу, а поднимают ее на шанцы — кирпичные стенки высотой 140 мм, что предохраняет пол от нагревания. Шанцы укладывают на пол с прослойкой из кровельной жести.

В конструкциях кухонных плит сторону духовки, примыкающую к топливнику, облицовывают кирпичом на ребро: кирпичная стенка предохраняет металл духовки от прогорания, но она нагревается неравномерно, что бывает неудобно при выпечке кулинарных изделий. У этой плиты такой недостаток отсутствует, так как предохранительная стенка отступает от духовки на 40 мм, и духовка не только омывается со всех сторон, а находится в «мешке» горячих газов, сохраняя длительное время тепло.

1-й и 2-й ряды. Шанцевая кладка немного меньше размеров печи: по ширине — на 50, по длине — на 100 мм.

3-й ряд. Размер кладки — 940 × 550 мм.

4-й ряд. Один кирпич с задней стороны плиты стесывают на конус (заштриховано), чтобы расширить выходной канал (разрез *В—В*), подходящий к трубе или отопительному щитку.

5-й ряд. Устанавливают дверцы для чистки и поддувала, опирая их на 4-й ряд. Заднюю стенку выполняют в четверть кирпича. На расстоянии 18 см от левой стороны печи выкладывают стенку в четверть кирпича. Поддувало уменьшают по длине (ставят кирпичи на ребро). С задней стороны стенки выпускают кирпич внутрь плиты, к нему кладут кирпич перпендикулярно, получается Г-образная стенка, которая служит основанием для установки духовки и кладки вертикальной стенки, необходимой для образования вертикального канала между духовкой и правой боковой стенкой. Края кирпича под духовкой скашивают (закругляют). Внутри кладки со стороны левой перегородки укладывают полкирпича, на который опирается духовка.

Кладка 6-го ряда похожа на кладку 5-го. Дымоход перекрывают, тщательно соблюдая перевязку швов.

7-й ряд. Устанавливают духовку, чтобы она отступала от правой стороны печи на 90 мм, от перегородки с левой стороны — на 40 мм. С задней стенки духовки, на одной линии с правой стороной, ставят перегородку, образуя два канала: один обогревает левую и заднюю стенки духовки, другой — правую. Поддувало уменьшают по длине, дверцу перекрывают.

8-й ряд. Отверстие над поддувалом уменьшают до таких размеров, чтобы оно было перекрыто колосниковой решеткой.

9-й ряд. Устанавливают колосниковую решетку и топочную дверцу, заканчивают кладку вертикальной части перегородки между топкой и духовкой.

10-й ряд. Перекрывают отверстия между перегородкой и

духовкой, укладывая кирпич с наклоном под небольшим углом. Острые грани кирпича стесывают и закругляют. Затем перекрывают канал с левой стороны духовки, он остается только с правой стороны.

Кладку 11-го ряда выполняют строго горизонтально с установкой обвязки. Духовку смазывают сверху глиняным раствором слоем 10—15 мм, чтобы пространство между верхом духовки и чугунной плитой было не менее 70 мм (по высоте).

12-й ряд. На тонком слое глиняного раствора укладывают чугунную плиту большой конфоркой над духовкой.

Кухонная плита с духовкой и водогрейной коробкой (рис. 59) с теплоотдачей при двукратной топке в сутки 1046 Вт (900 ккал/ч). Размер — 1150×640 мм, высота 770 мм. Масса — 750 кг.

На полу вычерчивают размер плиты, укладывают листовой асбест или два слоя войлока, вымоченного в глиняном растворе, накрывают кровельной сталью и приступают к кладке.

Кирпич обыкновенный, шт.	185
Глина обыкновенная, кг	70
Песок, кг	43

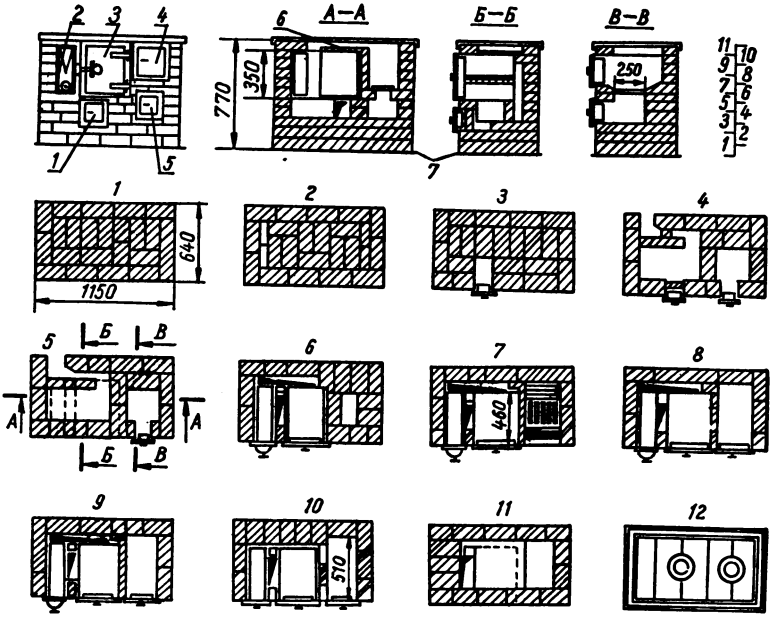


Рис. 59. Кухонная плита с духовкой и водогрейной коробкой:
1— чистка; *2*— водогрейная коробка; *3*— духовка; *4*— топливник; *5*— поддувало; *6*— глиняная смазка толщиной 1—1,5 см; *7*— войлок, пропитанный глиняным раствором и покрытый кровельной сталью.

Колосниковая решетка 250×180 мм	1
Дверцы:	
топочная 250×210 мм	1
поддувальная 130×140 мм	1
прочистная 130×140 мм	1
Задвижка 130×130 мм	1
Плита чугунная составная с двумя конфорками 530×180 мм	1
Духовой шкаф 350×530×450 мм	1
Лист кровельной стали предтопочный 500×700 мм	1
Лист кровельной стали под плиту 1150×640 мм	1
Войлок строительный, кг	1,2
Водогрейная коробка 150×350×450 мм	1
Уголковая сталь 30×30×4 мм (для обвязки плиты), м	3,6
Стальная лента 2,5×15 мм, м	1,2

В 1-м ряду необходимо строго выдержать размеры плиты.

2-й ряд не имеет особенностей; строго соблюдают перевязку швов.

В 3-м ряду закладывают чистку, необходимую для удаления золы и сажи из-под духовки.

4-й ряд. Закладывают поддувало с установкой дверцы, которую опирают на 3-й ряд. С задней стороны плиты оставляют выходное отверстие размером 140 мм для трубы или обогревательного щитка. Ставят перегородку из кирпича на ребро с отступом от задней стенки на 70—80 мм, от стенки поддувала — на 130 мм. Длина перегородки — 350 мм (полтора кирпича). Чтобы перегородка не сдвинулась с места, между ней и задней стенкой укладывают кусок кирпича толщиной 20 мм (впоследствии его можно вынуть). На перегородку в дальнейшем устанавливают духовку и водогрейную коробку. Угол кирпича у отверстия скашивают на конус или закругляют (стрелками показаны места присоединения к дымоходу).

Кладка 5-го ряда — как и 4-го; соблюдают перевязку швов. Чистку перекрывают (пунктирными линиями показано место для водогрейной коробки и духовки, между ними оставляют канал шириной около 150 мм).

6-й ряд начинают с установки водогрейной коробки и духовки на тонком слое глиняного раствора. Между ними с задней стороны устанавливают перегородку (кирпич на ребро), образуя два канала — между боковыми сторонами водогрейной коробки и духовки и с задней стороны. В процессе кладки перекрывают выходное отверстие, а поддувало сужают до размера 130×260 мм. По этим двум каналам проходят газы, нагревая водогрейную коробку и духовку, которые подняты над 3-м рядом кладки на 140—150 мм, образуя нижний третий канал; коробка и духовка нагреваются с боковой, задней и нижней сторон.

7-й ряд. Устанавливают колосниковую решетку и облицовывают стенки духовки со стороны топливника (кирпичом на ребро). Кирпич вокруг колосниковой решетки с задней и пе-

редней сторон скашивают (разрез *В—В*) для образования скатов. Колосниковая решетка находится на 65—75 мм ниже топочного отверстия. Решетку прорезями кладут по длине топливника с наклоном к дверке на 20—30 мм.

Кладка 8-го и 9-го рядов не имеет особенностей; на 8-м ряду устанавливают топочную дверцу.

10-й ряд. Здесь используются трехчетвертки для перекрытия заднего канала так, чтобы кирпич вплотную прилегал к водогрейной коробке и духовке. Заканчивают облицовку стенки духового шкафа, которая должна быть выше на 10—15 мм. Выступающие кромки кирпича стесывают на конус или закругляют (разрез *А—А*). Ширина канала между духовкой и водогрейной коробкой примерно 150 мм (в зависимости от толщины швов и размеров нагревательных устройств).

11-й ряд — завершающий. Устанавливают и закрепляют обвязку. Водогрейную коробку закрывают сверху кирпичом, остается только один вертикальный канал. Сверху духовку замазывают глиняным раствором. Ряд должен быть строго го-

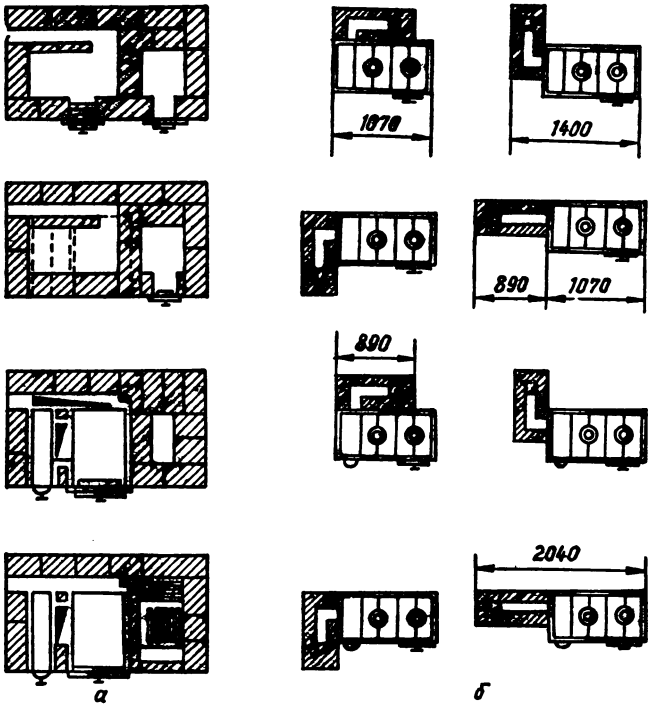


Рис. 60. Отводы дымовых газов с плиты *(а)* и присоединение плиты к отопительным щиткам *(б)*.

ризонтальным, так как на него укладывается на тонком слое глиняного раствора чугунная плита.

На рис. 60, *а* показан вариант вывода газов плиты размером 1150×640 мм с торцовой стороны, т. е. с духовкой и водогрейной коробкой. Здесь выкладывают по-другому только 4—7-й ряды, остальные — как и плиты вышеописанного варианта.

Плиты часто подключают не к дымовой трубе, а к отопительному щитку. На рис. 60, *б* показан вариант такой плиты размером 1150×640 мм (размер щитка — 890×380 мм).

Кухонная плита с отопительным щитком и подтопком (рис. 61) с теплоотдачей 3500 Вт (3009 ккал/ч), комбинированная. Щиток располагается у задней стенки. Продукты сгорания из топливника *2* направляются к духовому шкафу *10*, огибают его, приближаясь к водогрейной коробке *9*, и поступают в щиток, у которого задвижка летнего хода *3* закрыта, зимнего хода *5* открыта. Горячие газы, поступившие из плиты, циркулируют по каналам щитка и направляются через дымоход *6* в атмосферу.

Плита приспособлена для работы в летнем и зимнем режимах, т. е. с использованием тепла отходящих газов для обогрева помещения или с отводом продуктов сгорания, минуя щиток. Теплоотдача щитка не превышает 550 Вт (472 ккал/ч), поэтому расширять его поверхность больше поверхности трех каналов нецелесообразно. Если теплопроизводительность щитка недостаточна, дополнительно используют топливник *7* (подтопок), встроенный в щиток. Теплоотдача щитка с подтопком достигает 2250 Вт (1934 ккал/ч). Наличие топливника *7*, размещенного в щитке, дает возможность повысить обогрев помещения без увеличения размеров печного устройства, а также отапливать его независимо от процессов приготовления пищи. В летнее время, когда излишнее поступление тепла нежелательно, щиток отключают от плиты, направляя газы в дымовую трубу.

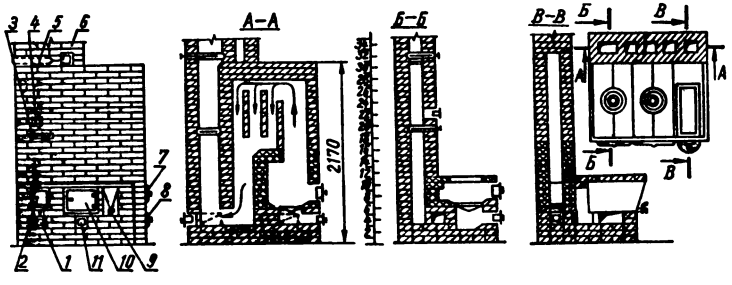


Рис. 61. Кухонная печь с отопительным щитком и подтопком:
1, 8— зольник; *2, 7*— топливники; *3, 5*— задвижки летнего и зимнего ходов; *4, 11*— чистки; *6*— дымовая труба; *9*— водогрейная коробка; *10*— духовой шкаф.

Кирпич керамический, шт.	530
Кирпич огнеупорный, шт.	160
Глина обыкновенная, кг	130
Глина огнеупорная, кг	8
Песок, кг	110
Колосниковая решетка 262×300 мм	1
Колосниковая решетка 130×300 мм (для щитка)	1
Поддувальная дверца	2
Прочистка 130×140 мм	2
Задвижка 240×130 мм	3
Водогрейная коробка	1
Духовой шкаф	1
Плита чугунная с конфорками 520×360 мм	2

Кухонные плиты комбинированные и генераторы тепла (котлы)

Отопление усадебных жилых домов в некоторых случаях осуществляется с использованием плит со встроенными в них генераторами тепла, питающими несколько радиаторов, которые размещают под окнами помещения. Кухонные плиты комбинированные оборудуются водонагревателями для водяного отопления квартир и снабжения горячей водой. В наиболее простой конструкции комбинированной плиты котел встроен непосредственно в топливник плиты. Однако такая конструкция несовершенна, так как режимы работы плиты и котла для отопления разные.

Чтобы чугунный настил и духовка плиты хорошо прогревались, приходится отводить газы из топливника (несмотря на наличие в нем водонагревателя) с достаточно высокой температурой — не ниже 700—800°. Только небольшая часть тепла от сжигания топлива может быть использована на систему отопления. Остальное тепло идет на нагрев чугунного настила и духовки, которые большую часть суток не нужны. Между тем в морозы необходима круглосуточная работа отопления, не менее 10—15 ч в сутки. В теплое время года, наоборот, отопление не требуется, котел в топливнике ухудшает режим работы плиты и требует дополнительного расхода топлива на подогрев воды, которая не всегда рационально используется.

В качестве генераторов тепла применяют сваренные из труб змеевики или полые коробчатые конструкции. Теплопроизводительность генератора должна восполнять тепло, теряемое помещениями здания в наиболее холодные зимние часы. Поэтому поверхность змеевика или теплогенератора другого типа выбирают в соответствии с суммарными теплопотерями дома.

В сельской местности, дачных поселках дома часто отапливают при помощи самостоятельного генератора тепла — котла небольшого размера. Для его устройства требуются, кроме

котла, нагревательные приборы (радиаторы), трубы, расширительный сосуд, а также краны, вентили.

Устанавливать котел следует как можно ближе к жилым комнатам (например, в кухне), чтобы не ухудшались санитарно-гигиенические условия квартиры. От него отводят трубы к нагревательным приборам или регистрам, которые сваривают из нескольких труб нужного диаметра. В верху генератора ставят расширительный сосуд. От котла к приборам вода движется за счет разности удельных весов воды: более легкой горячей и более тяжелой охлажденной, поэтому котел рекомендуется располагать по возможности ниже нагревательных приборов. Это повышает циркуляционное давление в системе, позволяет выбрать меньшее сечение труб. Если котел нельзя поставить ниже нагревательных приборов, его располагают на одном уровне с ними или чуть выше. Вода в этом случае циркулирует только за счет своего охлаждения в трубопроводах. Чем больше она охлаждается, тем сильнее циркуляция.

Трубы системы должны быть открыты, изолируют лишь главный стояк, идущий от котла, только в пределах помещения, в котором расположен котел. Если его не изолировать, в помещении будет очень жарко. От котла вверх идет главный стояк, на котором располагают расширительный сосуд (бак), рассчитанный на увеличение объема воды при ее нагревании. В зависимости от размера помещения общий объем бака колеблется от 20 до 45 л, полезный — от уровня подключения горячей магистрали к сосуду до уровня переливной (воздушной) трубы.

Форма бака может быть различной. Изготовляют его из листовой 2—3-миллиметровой стали и отрезка трубы большого диаметра. Внутри и снаружи бак окрашивают масляной краской сверху закрывают крышкой. К нему подключают переливную трубу или воздушную линию без вентиля, чтобы расширившаяся при нагревании вода не выливалась на пол, а направлялась в канализацию. На расширительном сосуде (баке) желательно укрепить указатель уровня воды. Ниже бака от главного стояка прокладывают линию горячей воды, от нее — отдельные трубы на один или два прибора. От водопровода к котлу проводят линию с запорным вентилем, необходимую для заполнения и пополнения системы водой. Для спуска воды из системы также имеется патрубок с вентилем, который можно подсоединить к канализации.

Отсутствие водопровода в доме нельзя считать препятствием для оборудования водяного отопления, поскольку наполнять систему водой приходится очень редко. Наполнять ее можно ручным насосом или из ведра, устроив для этого в крышке расширителя отверстие, закрываемое пробкой.

Расширитель лучше всего ставить в отапливаемом помещении. Иногда его располагают на чердаке, хорошо утеплив и оборудовав циркуляционной линией для предотвращения замерзания воды.

Горячую и обратную линию рекомендуется прокладывать с уклоном 3—5 мм на 1 пог. м трубопровода с направлением в сторону движения воды. Это обеспечивает свободный выход воздуха через переливную трубу, идущую от расширителя, и спуск воды через патрубок, расположенный в нижней точке системы.

Особенностью наиболее распространенной схемы отопления является то, что охлажденная вода направляется не вверх и в котел, а вниз, где смешивается с водой, поступающей от расширителя, затем по общему трубопроводу направляется в котел. Холодная вода от нагревательных приборов, установленных вдали от котла, смешивается с теплой, поступающей от более близких к котлу приборов, не в верхних, а в нижних трубах. Понижение температуры воды в обратной линии способствует ее ускоренному движению, т. е. улучшению циркуляции.

При монтаже системы отопления перед каждым нагревательным прибором ставят вентиль, которым регулируют количество подаваемой воды, следовательно, и температуру в комнате.

Генераторы тепла (котлы) могут работать на твердом, жидком или газообразном топливе. Их можно устанавливать изолированно или в комбинации с кухонной плитой. Для дома площадью 40 м^2 необходимо: радиаторов — 10 м^2 (из расчета 1 м^2 на 4 м^2 площади; поверхность нагрева одной секции равна 0,25 м^2), 30 пог. м труб диаметром от 19 до 50 мм, три крана двойной регулировки, расширитель диаметром от 200 до 400 мм. Температура нагрева воды в котле зависит от температуры наружного воздуха. При температуре наружного воздуха — 5° вода нагревается до 60°, при — 20° — до 80°, при — 30° — до 90°, при — 40° — до 95°.

Кухонная плита с отопительным водогрейным трубчатым котлом (рис. 62) с теплоотдачей котла около 9000 Вт (7738 ккал/ч). Размер — 1030 × 650 мм, высота — 780 мм. Масса — 600 кг. Можно обогревать помещение одноэтажного дома площадью 60 м^2, двухэтажного — 80 м^2. Котел-регистр изготовляют из стальных труб диаметром 57 и 40 мм (толщина металла — 3 мм).

Под топливником плиты, в который вмонтирован котел-регистр *7*, расположен зольник *2*, под духовым шкафом *4* — чистка *3*. Плита перекрыта чугунным настилом *5*, который вместе с духовым шкафом образует газоход. Топочные газы обогревают котел, проходят над духовым шкафом, огибают его и уходят в трубу через дымоход *8*. Вода из системы отопления поступает в котел по трубопроводу *9* и, достигнув необходимой степени нагрева, направляется к отопительным приборам по трубопроводу *10*.

В теплое время года встроенный котел ухудшает работу плиты, так как часть тепла уходит на нагрев теплоносителя нефункционирующей системы отопления. Двухцелевые печи

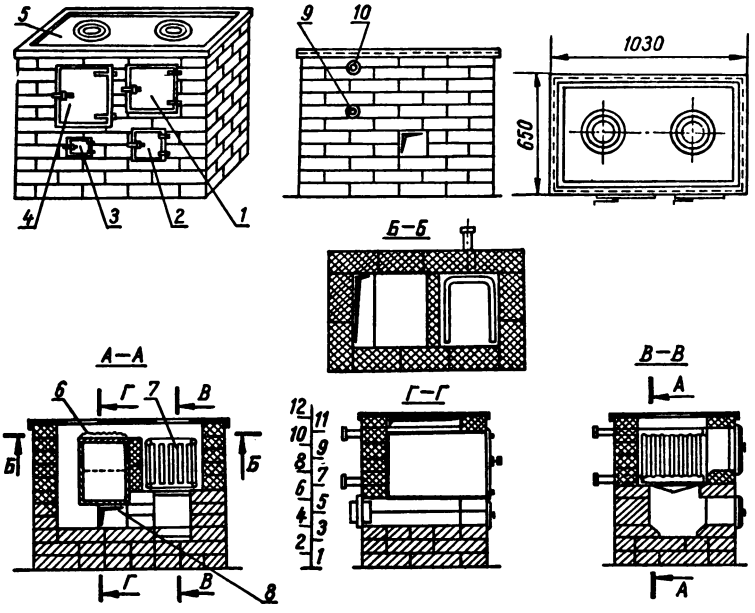


Рис. 62. Кухонная плита с отопительным водогрейным трубчатым котлом:

1 зольник. *2* — топливник; *3* — чистка; *4* — духовой шкаф; *5* — варочный настил; *6*— глиняный раствор; *7* котел-регистр; *8*— дымоход; *9*— обратный трубопровод; *10*— подающий трубопровод.

целесообразно выполнять не с одним, а двумя отдельными топливниками: один — для приготовления пищи, второй — для теплогенератора системы водяного отопления.

Кирпич керамический, шт.	95
Кирпич огнеупорный, шт.	85
Глина обыкновенная, кг	68
Песок, кг	32
Колосниковая решетка 350×205 мм	1
Дверцы:	
топочная 260×245 мм	1
поддувальная 150×160 мм	1
Духовой шкаф 510×320×280 мм	1
Плита чугунная с конфорками 900×530 мм	1
Уголковая сталь 32×32×4 мм, м	3,2
Регистр трубчатый 250×250×610 мм	1
Фланцы диаметром 50 мм	2

Кухонная плита комбинированная (конструкции К. А. Дмитриева, рис. 63) с теплоотдачей 9304 Вт (8000 ккал/ч). Размер — 1500×680 мм, высота — 770 мм.

Плита имеет два топливника. Для приготовления пищи

используют левый топливник. Газы в летнее время отводятся по обычной схеме в трубу из-под духового шкафа. Циркулируя по змеевику, вода, нагревается до температуры 80—90° и направляется по подающему трубопроводу 7 в систему отопления. Теплогенератор-змеевик выполнен из стальных труб диаметром 25 мм, которые объединены в трубчатые коллекторы диаметром 50 мм. Общая площадь поверхности нагрева змеевика — около 1,2 м^2.

Достоинство двухцелевой плиты — наличие обособленных дымовых каналов от каждого топливника. Газы от теплогене-

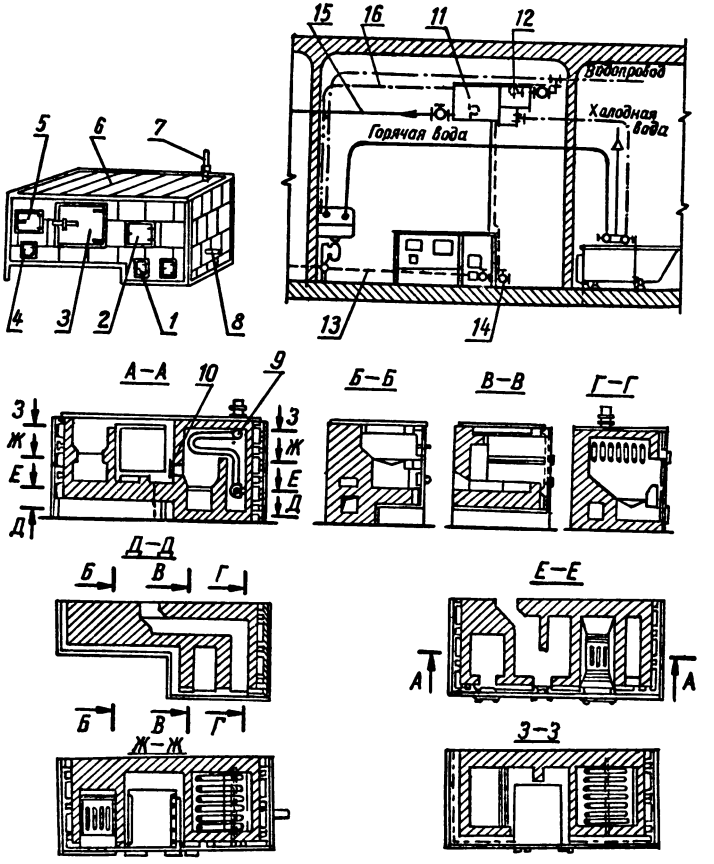


Рис. 63. Кухонная плита комбинированная (конструкции К. А. Дмитриева):

1— зольник; *2, 5*— топливники; *3*— духовой шкаф; *4*— поддувало; *6*— настил; *7, 8*— трубопроводы; *9*— змеевик; *10*— задвижки; *11*— расширительный бак; *12*— уравнительный бачок с краном; *13*— обратная труба отопления; *14*— спускной кран; *15*— подающая труба; *16*— переливная труба.

ратора отводятся в отдельный дымоход, который объединяется с дымоходом плиты на высоте 2 м от пола.

Печь имеет зольник *1*, предназначенный для топливника теплогенератора (змеевика *9*), поддувало *4* для топливника *5* плиты, духовой шкаф *3*. В змеевик *9*, расположенный в топливнике *2*, охлажденный теплоноситель из радиаторов системы отопления поступает по обратному трубопроводу *8*.

В период приготовления пищи работает топливник *5*. В теплое время года горячие газы, обогнув духовой шкаф, уходят в атмосферу через канал, расположенный под шкафом. Зимой часть тепла используется в системе отопления благодаря тому, что после духового шкафа они через открытую задвижку 10 (разрез *А—А*) попадают в топливник *2*, обогревают змеевик *9*, и, охладившись, уходят в атмосферу. Значительное сечение газоходов этого дополнительного тракта не оказывает существенного сопротивления горячим газам, что обеспечивает необходимый нагрев теплогенератора и отопление дома в осенний и весенний сезоны только за счет тепла продуктов сгорания. В зимнее время используется топливник *2*, в котором сжигают дополнительное количество топлива при закрытой задвижке *10*

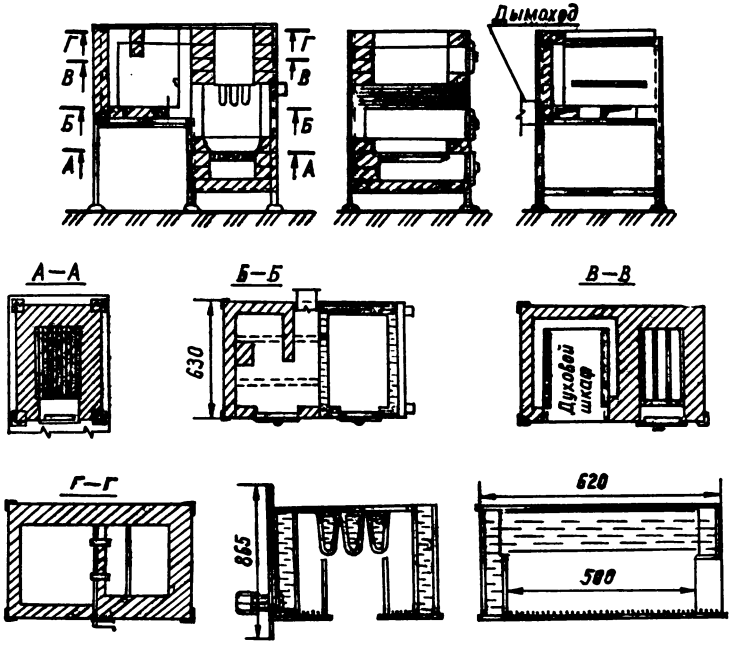


Рис. 64. Кухонная плита комбинированная (конструкции Л. А. Семенова).

Кухонная плита комбинированная (конструкции Л. А. Семенова, рис. 64) с теплоотдачей 6978 Вт (6000 ккал/ч); при форсированной топке теплоотдача повышается на 50 %. Размер — 965 × 630 мм, высота — 940 мм. Масса — 450 кг. Плиту можно устанавливать на полу без специального фундамента.

Топливник котла расположен под топливником плиты: трубы котелка, заполненные водой, служат колосниками для топливника плиты, для чего им придана соответствующая форма. При таком расположении топливников плита получается более компактной и имеет минимальные размеры по сравнению с другими кухонными очагами. Котел для отопления можно использовать круглосуточно. Оба топливника можно топить в разное время или одновременно. При топке одного котла две верхние дверцы плотно закрывают, открывают только нижнюю (поддувальную). Если необходимо затопить топливник плиты, приоткрывают среднюю дверцу, через которую поступает свежий воздух. При открывании средней дверцы разрежение в топливнике падает, поступление воздуха через слои угля уменьшается, горение замедляется. После приготовления пищи среднюю дверцу плотно закрывают, работа отопительного устройства быстро восстанавливается.

Когда плита не используется для приготовления или подогрева пищи, газы направляются в дымоход по кратчайшему пути через газоход, находящийся справа от духового шкафа. В верху газохода установлен чугунный клапан. При приготовлении пищи он закрывается, газы обогревают чугунный настил и духовой шкаф.

Кухонная плита комбинированная (конструкции А. В. Хлудова, рис. 65) с теплоотдачей 1200 Вт (10 318 ккал/ч). Размер — 1250 × 650 мм, высота — 760 мм. Масса — 556 кг.

По подающему трубопроводу *5* теплоноситель направляется к радиаторам, а через обратный трубопровод *7* системы отопления возвращается в теплогенератор. Печь имеет два топливника: *1* — для плиты и *6* — для теплогенератора системы водяного отопления. Площадь поверхности нагрева теплогенератора — около 0,7 м^2. Кроме котла для системы отопления (разрез *А—А*) печь имеет также змеевик, в котором нагревается вода, поступающая в бак горячего водоснабжения.

Котел КЧМ-1 (секционный): 1 м^2 поверхности нагрева выделяет 11 630 Вт (10 000 ккал/ч), КПД — 65—70 %. Разработано семь моделей котла (от 4 до 10 секции). Подбирают его по паспортным данным, а также по наружному объему здания.

Техническая характеристика котла КЧМ-1

Строительный объем здания, м^3	350	460	570	675

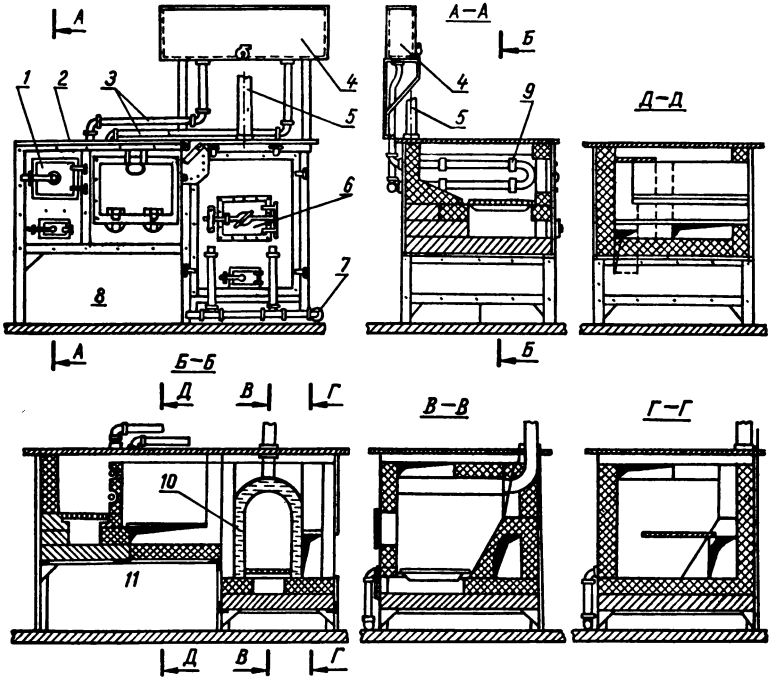


Рис. 65. Кухонная плита комбинированная (конструкции А. В. Хлудова):

1, 6— топливники; *2*— настил; *3*— циркуляционные трубы горячего водоснабжения; *4*— бак-аккумулятор; *5, 7*— трубопроводы; *8*— духовой шкаф; *9*— змеевик-теплогенератор системы горячего водоснабжения; *10*— теплогенератор системы отопления; *11*— выдвижная коробка.

Теплопроизводительность, $\frac{\text{Вт}}{\text{ккал/ч}}$	$\frac{16280}{14000}$	$\frac{20930}{18000}$	$\frac{25686}{22000}$	$\frac{31400}{27000}$
Количество секций, шт.	4	5	6	7
Поверхность нагрева, м²	1,31	1,73	2,06	2,48
Масса номинальная, кг	224	260	294	331
Длина, м	0,340	0,425	0,510	0,595
Высота, м		1,032		
Ширина, м		0,45		

Топливо — каменный уголь, брикет или газ. Топливник загружают углем через 3—6 ч, чистят один раз в сутки. Рабочее давление — 2 атм, максимальная температура нагрева воды — 95°.

Котел КЧМ-2 с теплопроизводительностью от 19 771 Вт

(17 000 ккал/ч) до 52 335 Вт (45 000 ккал/ч). Размер: высота — 1040 мм, ширина — 450, длина — от 345 до 885 мм. Масса — 278—539 кг. Площадь нагрева — 1,67, 2,11, 2,5, 2,95, 3,39, 3,83 и 4,23 м^2.

Котел КЧММ с теплопроизводительностью не менее 11 630 Вт (10 000 ккал/ч). Размеры: высота — 860 мм, длина — 390, ширина — 375 мм. Масса — 143,5 кг, вместимость — 9,54 л. Площадь нагрева — 1,05 м^2. Котел состоит из трех секций, покрытых кожухом и снабженных всей необходимой гарнитурой.

Котел КЧММ-2 с теплопроизводительностью 10 467, 13 956 и 17 445 Вт (9000, 12 000 и 15 000 ккал/ч). Размер: высота — 680 мм, ширина — 450, длина — 500, 670 и 755 мм. Масса — 143,5 кг. Площадь нагрева — 0,9, 1,0 и 1,44 м^2.

Котел-плита КВП-0,92 с теплопроизводительностью 11 630 Вт (10 000 ккал/ч). Размер: высота — 880 мм, ширина — 505, длина — 610 мм, топливник объемом 0,05 м^3. Масса — 130 кг. Площадь нагрева — 0,92 м^2. Вместимость котла-плиты — 35 л. Работает на антраците, каменном угле, брикетированном топливе и на дровах. Можно приготавливать пищу, используя конфорку.

В этих котлах ограничены размеры топок, они требуют частой добавки топлива. В этом отношении удобнее котлы нижнего горения с гравитационной топкой. Топливо загружается в котел под действием собственной массы, как бы сползает в очаг на колосниковую решетку. Топливник загружают топливом на сутки или больше. В таких котлах имеется также мусоросжигающее устройство с отдельным бункером, что позволяет снизить расход топлива.

Котлы с гравитационной топкой изготовляют с площадью нагрева от 5 до 12 м^2, теплопроводность их — от 46 510 Вт (40 000 ккал/ч) до 111 648 Вт (96 000 ккал/ч). Длина — от 645 до 1520 мм, масса — от 1050 до 2100 кг.

Водогрейный котел ВБК-12 рассчитан на обогрев помещений до 120 м^2. Одной заправки каменным углем достаточно на 3,5 суток.

Печь-камин «Алма-Ата» с теплопроизводительностью 7559 Вт (6500 ккал/ч). Работает на любом жидком топливе, например на керосине, проста и удобна в эксплуатации. Расход горючего — 1 л/ч. Размер: длина — 730 мм, ширина — 560, высота — 425 мм. Масса — 45 кг. Пригодна для приготовления пищи, обогревает жилой дом площадью до 40 м^2. Металлический корпус, нагревая воздух, обеспечивает хорошую конвективную циркуляцию.

При установке котла пол следует тщательно изолировать слоем асбеста толщиной не менее 5 мм, сверху уложить листы кровельной стали. Вместо асбеста можно использовать четыре слоя войлока, смоченного в глиняном растворе.

Отопительные щитки

Отопительный щиток — небольшая приставная стенка с дымооборотами внутри. Они нагреваются отходящими от кухонной плиты газами, самостоятельного топливника не имеют, поэтому не выделяют большого количества тепла. Существуют также конструкции щитков с отдельными небольшими топливниками, которые можно нагревать независимо от плиты.

Щитки необходимо класть на прочном фундаменте, с обязательной укладкой гидроизоляции и строгим соблюдением противопожарной безопасности. Они требуют хорошего прогрева и оправдывают себя при длительной работе плиты, поэтому их выкладывают толстостенными, в полкирпича. Такие щитки менее опасны в пожарном отношении. Если щиток тонкостенный — в четверть кирпича в целях противопожарной безопасности его следует взять в металлический кожух.

В кухонных плитах только небольшая часть тепловой энергии, выделяемой топливом, идет на приготовление пищи. Остальное тепло расходуется на нагревание кирпичной кладки плиты. В коротких дымоходах кухонных плит тепла поглощается мало, большая его часть теряется в трубе с отходящими дымовыми газами и попадает в атмосферу. Чтобы избежать потерь тепла, к отопительным щиткам присоединяют плиты.

Работать щитки могут в летнем и зимнем вариантах. В первом случае у них нагревается только часть, во втором — весь щиток. Поверхность их можно облицовывать изразцами (в процессе кладки), оштукатуривать или выполнять декоративными кирпичами с расшивкой швов.

Отопительный щиток облегченной конструкции (рис. 66). Размер — 730 × 340 мм, высота — 1930 мм. Масса — 650 кг. Он заключается в металлический каркас, облицовывается металлическими листами или асбофанерой.

Кладка щитка выполняется из обыкновенного кирпича (в четверть или на ребро). Сначала устанавливают каркас печи или щитка, имеющий внизу сварную раму из стального уголка 30 × 30 × 5 мм. Если щиток возводится на деревянном полу, сначала укладывают два слоя войлока, пропитанного глиняным раствором, или асбест, обитый сверху листовой сталью. Отопительный щиток можно выкладывать из кирпича, строго соблюдая размеры для установки чисток, дверок, задвижек. Облицовочные листы готовят заранее, раскраивая их по шаблону. К нижней части каркаса, к четырем угловым металлическим стойкам, приваривают или приклепывают уголки, на которые кладут лист кровельной стали или асбестоцементную плиту, служащую основанием. На него укладывают слой войлока.

Каркас внизу имеет ножки высотой 65 мм, что обеспечивает хорошую вентиляцию нижней части отопительного

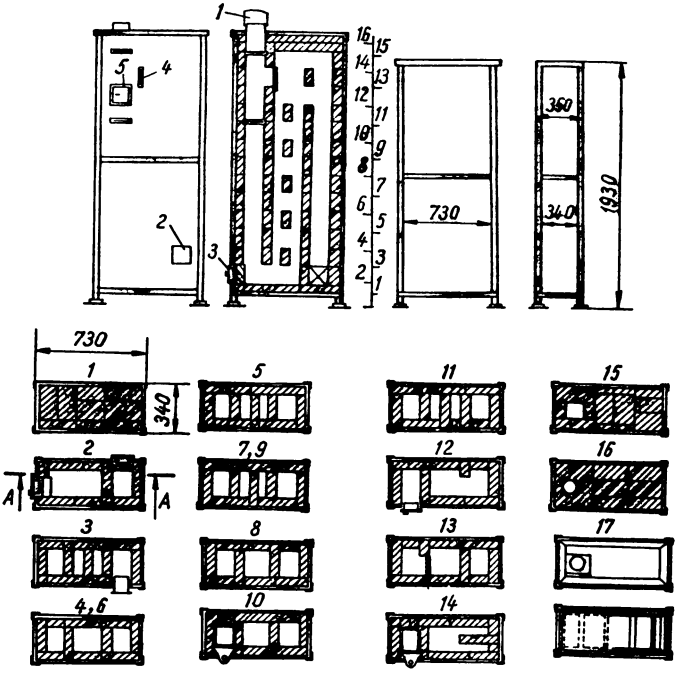


Рис. 66. Отопительный щиток облегченной конструкции:
1— патрубок; *2*— место присоединения плиты к щитку; *3*— чистка; *4*— задвижка; *5*— самоварник.

щитка. Он должен прочно опираться на основание четырьмя ножками и быть строго вертикальным. Установив и выверив каркас, закладывают нижний ряд облицовочных листов (асбофанеру или сталь) и приступают к кладке.

Кирпич обыкновенный, шт.	141
Глина, кг	50
Песок, кг	43
Задвижка 130×130 мм	3
Дверца 130×130 мм	3
Уголковая сталь 30×30×4 мм (для каркаса), м	12
Асбофанера толщиной 5 мм (для каркаса), $м^2$	4

Кирпич укладывают по войлоку или асбесту плашмя. Кладку ведут до уровня первого ряда облицовки, т. е. на высоту 625 мм. Далее кирпичи укладывают на ребро, чтобы они плотно, без пустот прилегали к стенкам облицовки каркаса. Для этой цели применяют тонкий слой глиняного раствора. Пустоты между стенками облицовки каркаса и кирпича снижают нагревание стенок печи или щитка.

Отопительный толстостенный щиток (рис. 67) с теплоотдачей при однократной топке в сутки 500 Вт (430 ккал/ч), при двукратной топке — 697 Вт (600 ккал/ч). Размер — 890 × × 380 мм, высота — 2240 мм. Масса — 1210 кг.

Фундамент под щиток возводят ниже уровня пола на два ряда кирпичной кладки. На него кладут ряд кирпичной кладки, по которой настилают гидроизоляцию, размечают размер

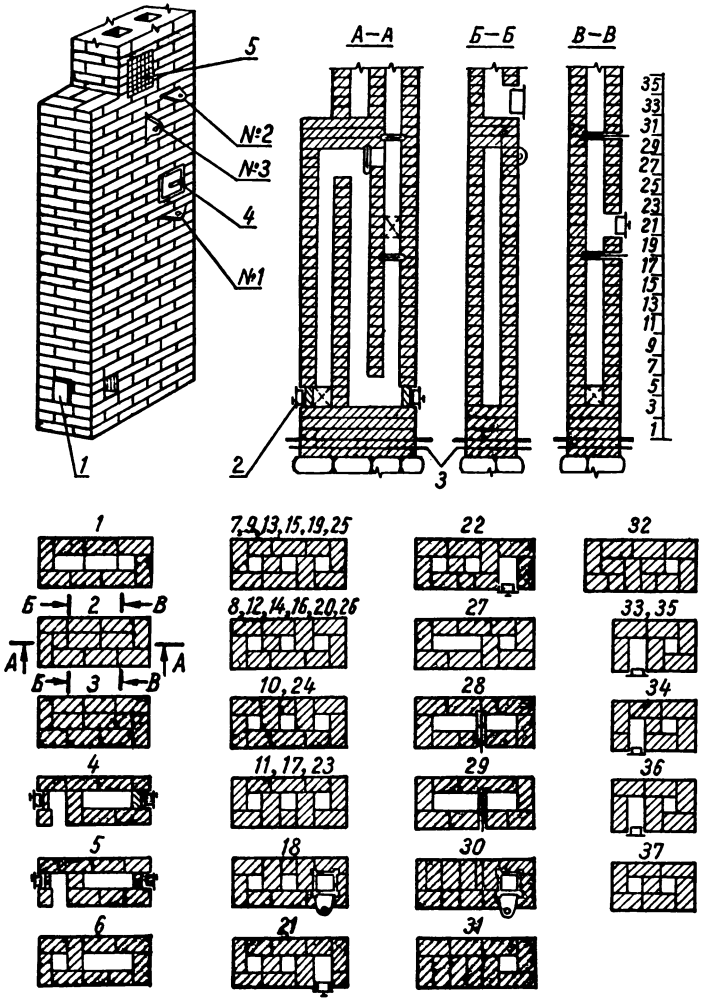


Рис. 67. Отопительный толстостенный щиток:

1 — места присоединения кухонной плиты; *2* — чистка; *3* — гидроизоляция; *4* — самоварник; *5* — вентиляционная решетка с клапаном; № 1, № 2 и № 3 — задвижки.

печи и кладут второй ряд кирпичной кладки, который доходит до уровня чистого пола. Затем приступают к кладке отопительного щитка.

Кирпич обыкновенный, шт.	309
Глина обыкновенная, кг	120
Песок, кг	64
Задвижки дымовые 130×130 мм	3
Прочистная дверца 130×140 мм	3
Вентиляционная решетка с клапаном 150—200 мм	1
Толь для гидроизоляции, $м^2$	1,5

Кладку с 1-го по 3-й ряд выполняют из целого кирпича, как показано в порядовке.

В 4-м ряду устанавливают две чистки, оставляя места или окна для присоединения к щитку кухонной плиты.

Кладка 5-го ряда — как и 4-го; важно тщательно соблюдать перевязку швов.

В 6-м ряду оставляют два канала с перекрытием чисток, а также место для кухонной плиты.

Кладка 7-го ряда, как и остальных нечетных рядов до 25-го, особенностей не имеет; нужно соблюдать перевязку швов, как показано в порядовке. Здесь образуются три канала.

Кладка 8-го ряда, как и остальных четных рядов до 26-го, выполняется, как показано в порядовке. В 18-м ряду на канале с правой стороны ставят чистку *2*.

В 27-м ряду два канала с левой стороны объединяют в один. Здесь перекрывают самоварник.

В 28-м ряду устанавливают задвижку.

29-й ряд — согласно порядовке.

При кладке 30-го ряда с левой стороны перекрывают канал, с правой ставят задвижку.

Кладку 31-го и 32-го рядов выполняют с соблюдением перевязки швов. Верх щитка (перекрышу) кладут в три кирпича (в целях противопожарной безопасности).

Кладка с 33-го по 36-й ряд — согласно порядовке. Здесь оставляют вентиляционный и дымовой каналы.

Движение горячих газов в щитке регулируют тремя задвижками. В теплое время года задвижки № 1 и № 3 открыты и газы напрямую направляются в трубу. В холодное время задвижку № 3 закрывают, а задвижки № 1 и № 2 оставляют открытыми. В этом случае горячие газы, проходя весь дымоход щитка, нагревают его. В насадной трубе для вентиляции помещения устраивают вентиляционный канал, закрываемый решеткой с клапанами (жалюзи), что дает возможность держать решетку открытой, прикрывать ее частично или полностью закрывать.

Очаги различного назначения

Домашняя коптильня. Над топливником находится гриль, т. е. жарочная решетка (рис. 68). Коптильня устанавливается в яме, стенки которой выложены кирпичом. Яма соединена при помощи канала из кирпичной кладки с топкой. Сверху яма закрыта сеткой из нержавеющей стали, на которой задерживаются копчености, если они падают с крючка. Внутри коптильни, выложенной деревянными дощечками, находится выдвижной стержень для подвешивания копченостей.

Топливник имеет дверцу и регулирующий клапан, находящийся в зольнике. Решетка может быть размещена и в верхней части топливника с выложенными кирпичом стенкам, который закрывается съемной крышкой (при жарении на вертеле). Вертел состоит из двух регулируемых по высоте стоек, в основании которых закреплена ось с держателями, имеющими острие и ручку. Все наружные части покрыты бесцветным лаком.

Очаг с вертелом (рис. 69). У очага устроен стол, предназначенный для подачи прохладительных напитков и закусок. Огонь очага направляется перпендикулярно вверх. Это достигается при помощи круглой стенки вокруг очага: под ней из пространства под камнями поступает воздух. Через стенку отводится также дождевая вода. Корпус очага выложен из кирпичей или декоративных гладких камней на цементном растворе.

По периметру очага смонтирован стальной обруч из поло-

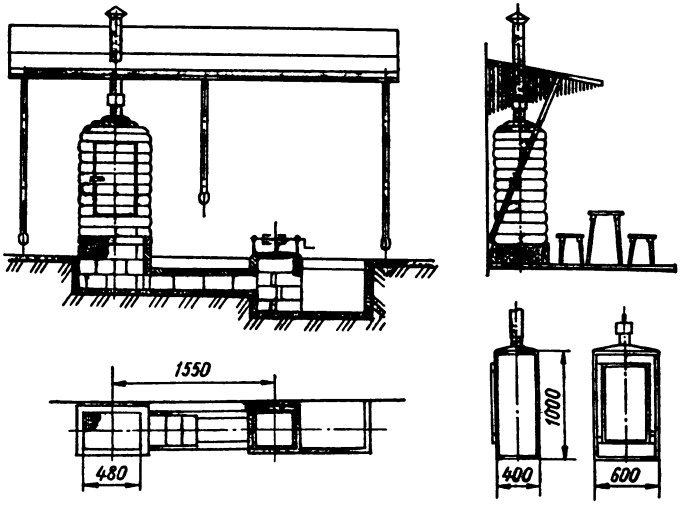


Рис. 68. Домашняя коптильня.

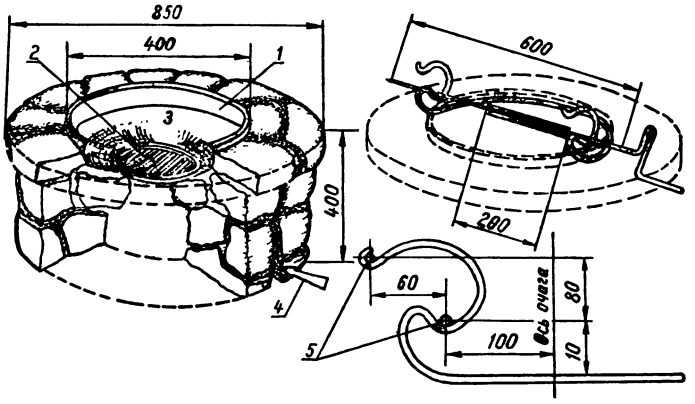


Рис. 69. Очаг с вертелом:
1— обруч; *2*— решетка; *3*— очаг; *4*— отверстие для воздуха; *5*— два положения для стержня вертела.

совой стали 5 × 50 мм, предохраняющий края камней от действия огня.

Стойка вертела изготовлена из четырехгранной арматурной стали диаметром 6 мм. Из этого же материала изготовлен и стержень. Стойка должна охватывать обруч, она изогнута таким образом, чтобы вертел находился выше края топливника и чтобы во время обжаривания мяса его можно было опустить ниже или поднять выше. При приготовлении жаркого на вертеле рекомендуется применять древесный уголь, лучше лиственных пород.

Печь-скороварка (рис. 70). На ней быстро закипает вода, варится или запаривается корм для скота. Она может быть переносной или стационарной. Основное достоинство такой печи — малый расход топлива, быстрое приготовление корма, возможность установки во дворе.

В кожух, выполненный из кровельной стали, вставляют оцинкованный или эмалированный конусообразный бак (выварку) с крышкой. К печке присоединяется труба диаметром 100 мм с ветрогасителем. Труба надевается на патрубок кармана, который крепится сбоку кожуха заклепками. В кожухе под карман прорезается отверстие. С двух сторон кожуха крепят две ручки для переноски печи, устанавливаемой на ножках. Под дверкой топливника крепится зольник.

На дно кожуха укладывается поддон с отверстиями, который служит колосниковой решеткой и предохраняет дно от быстрого прогорания. Для этой же цели на поддон помещается вставка, диаметр которой на 20 мм меньше внутреннего диаметра кожуха. Во вставке против дверцы расположено равное ей отверстие.

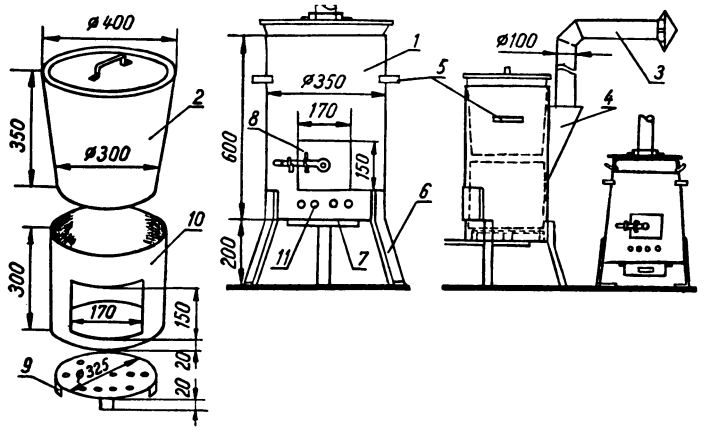


Рис. 70. Печь-скороварка:
1— кожух; *2*— конусообразный бак; *3*— труба; *4*— карман с патрубком; *5*— ручка; *6* — ножки; *7* — зольник; *8* — дверца топливника; *9* — поддон; *10* — вставка; *11* — отверстия поддувала.

Бак может быть с ручками или без них. Если с ручками — измеряют его диаметр на 20 мм ниже ручек и по этому диаметру делают кожух. Если бак без ручек, диаметр измеряют, отступив от верхней кромки бортов на 70—100 мм. В кожух из кровельной стали бак должен входить плотно: тогда горячие газы не просачиваются в этих местах, а нагревают бак внутри кожуха.

Бак изготавливается из оцинкованной стали или алюминия. Первый пригоден только для нагревания воды или кипячения белья. В последнем случае на дно бака надо положить поддон с отверстиями из оцинкованной стали, алюминия или дерева, чтобы белье не подгорело.

Кожух может быть составным из нескольких листов, которые скрепляют взакрой сваркой или заклепками.

Топочное отверстие размещают на расстоянии 47 мм от дна. Дверца должна быть на 10 мм больше его по длине и ширине. Под топливником делают четыре отверстия диаметром 15 мм для подачи воздуха.

Можно изготовить кожух и из более толстого металла — для долговечности, но верхняя часть его выполняется круглой, чтобы между ним и баком практически не оставалось зазора.

Если нельзя изготовить конусообразный бак, используют прямой или большую кастрюлю; тогда кожух делают конусообразным. Он может быть и прямым, но в этом случае его накрывают крышкой с отверстием, куда вставляется кастрюля с ручками или другая посудина.

Печь такой конструкции можно складывать из кирпича или

глинобетона. Устанавливают ее стационарно, под навесом. Со временем печь обжигается изнутри, образуется твердый черепок-керамика. При правильном уходе она служит длительное время.

Печь-каменка (рис. 71). Эту простую печь можно соорудить из двух старых железных бочек. В одной устраивают топливник с поддувалом и баком для воды, в другой — каменку, которая отапливает помещение и дает при необходимости пар, если обливать водой нагретые камни, т. е. служит в качестве временной парной.

Внизу печи-каменки расположено поддувало, над ним колосниковая решетка, выше — топливник. В бочку вставляют бак. В середине бочки делают отверстие и крепят патрубок, к которому у самого дна присоединяют вторую бочку, ставя ее на подставку. Сбоку в бочке прорезают отверстие, заполняют ее камнями и закрывают крышкой. В верхнем торце бочки делают отверстие для крепления патрубка, на который надевают рукава трубы диаметром 100—120 мм.

Такая печка-каменка может служить также сушилкой. Для этого камней кладут немного меньше, отверстие для дверцы увеличивают, внутри с двух сторон крепят направляющие уголки, по которым вдвигают в бочку-сушилку противни с продуктами.

Сушилка квадратной или прямоугольной формы удобнее, к ней легче крепить направляющие уголки. Отверстие для закладки противней делают во всю ее ширину, такая же и дверца.

Сушилку можно сделать со своим топливником или выполнить комбинированной, приставив к первой бочке с помощью патрубка нагреватель.

Печь-мангал (рис. 72). Для загородного отдыха можно изготовить складной мангал. Главный элемент его конструкции — коробка основания, сваренная из листовой нержавеющей стали толщиной 0,8 мм (можно использовать жесть, но она быстро ржавеет и прогорает). В дне просверлены отверстия диаметросм 6 мм для доступа воздуха. Снизу ко дну

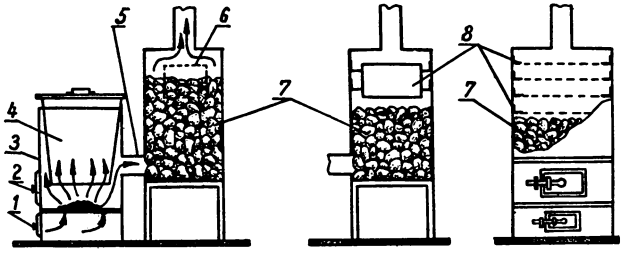


Рис. 71. Печь-каменка.
1— поддувало; *2*— топливник; *3*— кожух; *4*— бак; *5*— патрубок; *6* — дверца; *7* — камни; *8*— сушилка.

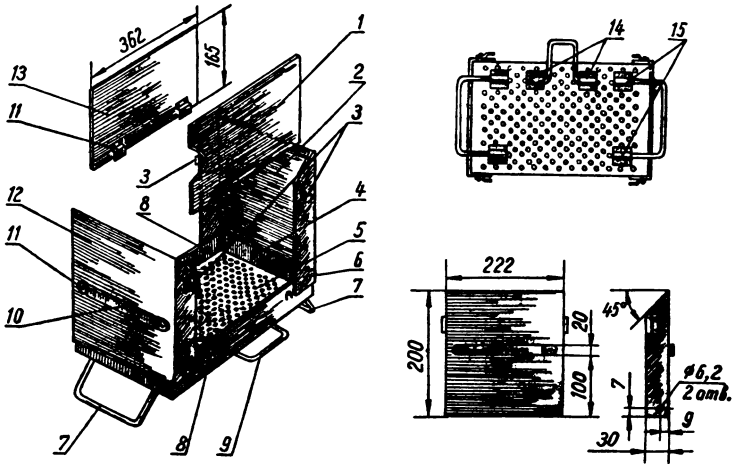


Рис. 72. Печь-мангал:
1, 13— боковые стенки; *2, 12*— торцевые стенки; *3*— кронштейны — отвороты боковых стенок; *4*— коробка основания; *5*— дно основания; *6*— заклепка-ось; *7*— съемные ножки, *8*— шипы; *9*— ручка для переноски; *10*— засовная пластина; *11*— точечная сварка; *14, 15*— ушки.

прикрепляют на заклепках или с помощью сварки шесть ушек: четыре для съемных ножек, два для несъемной ручки (материал ножек и ручки — стальная проволока диаметром 6 мм).

На короткие борта основания шарнирно навешивают торцовые стенки мангала. Складываясь, они закрывают внутренний объем, как крышки. Запорами служат плоские шампуры, подсунутые под приваренные к торцовым стенкам стальные полоски.

Боковые стенки стальные, съемные. К ним приваривают кронштейны-отвороты, служащие для опоры на длинные борта основания. В вертикальном положении боковые стенки удерживаются отворотами торцовых.

Мангал предназначен для приготовления шашлыков. На его боковые стенки можно установить дополнительную решетку из сваренных между собой отрезков стальной нержавеющей проволоки диаметром 5 мм, на которую ставят чайник, кастрюлю или сковороду.

Внутрь основания укладывается еще один элемент конструкции — сетка с ячейками 5×5 мм, приваренная к каркасу из стального уголка 10×10 мм. Сетка располагается на шипах на некотором расстоянии от дна, что обеспечивает хороший доступ воздуха к топливу и более равномерное его сгорание.

В походном положении все съемные детали мангала укладываются в коробку основания, закрываются торцовыми стенками и запираются шампурами.

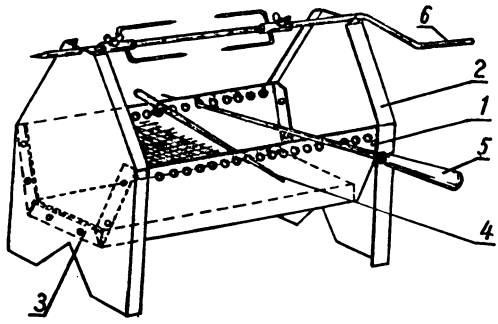


Рис. 73. Печь-жаровня:
1— боковина и дно; *2*— торец; *3*— заклепки; *4, 5*— вертела; *6*— захват-вилка.

Печь-жаровня (рис. 73) состоит из простого по форме не большого котелка, вертелов с ручкой (или без нее), металлической решетки и вертела с кнопочной ручкой для поворачивания мяса.

Емкость (небольшой котелок) изготовлена из листовой стали толщиной 1—1,5 мм. Отдельные детали можно соединить заклепками, винтами или сваркой. Котелок необходимо покрасить печным лаком с добавлением порошка алюминия.

Стержни изготовляют из обрезков листовой стали, чтобы они лучше держались, можно вставить их в деревянную ручку. Металлическая решетка — из стальной проволоки. Целесообразно края решетки усилить кантом, обвязать их мягкой вязальной проволокой, или подрубить концы, сварив их на краях.

Вертел с ручкой изготовляют из стали (чтобы под действием собственной массы он не прогибался). Захваты-вилки привинчивают к стержню болтом с гайкой.

Древесный уголь для жара можно заменить ветками дерева, которые, прогорев (когда перестанут дымиться), дают раскаленные угли. Для получения угля лучше всего использовать древесину груши, сливы, яблони. Она придает мясу хороший вкус. Для поддержания тления горящих углей необходима легкая «махалка» из брезента или веток.

Боковина и дно (540×420)	1
Торцы (350×240)	2
Решетка (480×140)	1
Сетка-сито (220×480)	1
Вертела (2×10×500)	15—20
Вертела с ручкой	3
Заклепки с полукруглой головкой или болты с гайками (4×10)	12

Печь для приготовления корма (рис. 74) — водогрейное устройство. Кормоварочные котлы и кипятильники устана-

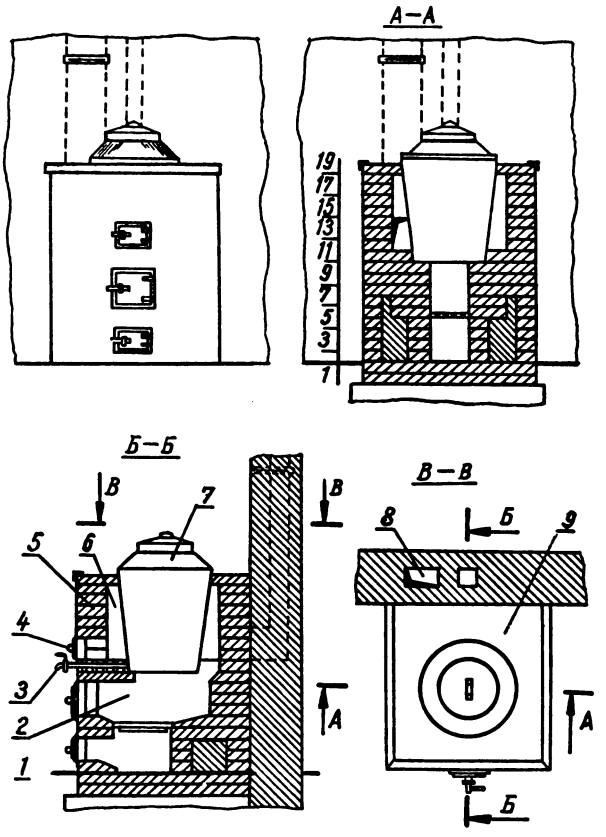


Рис. 74. Печь для приготовления корма:
1— зольник; *2*— топливник; *3*— кран; *4*— чистка; *5*— кирпичная кладка; *6*— канал; *7*— котел-кипятильник; *8*— дымоход; *9*— облицовка.

вливают во дворах хозяйственных построек, они позволяют сокращать время приготовления корма, экономят время и топливо. Котел при необходимости снабжают краном.

Кирпич керамический, шт.	570
Кирпич огнеупорный, шт.	50
Глина обыкновенная, кг	255
Дверцы:	
топочная 250×210 мм	1
поддувальная 200×130 мм	1
прочистная 130×140 мм	2
Колосниковая решетка 430×260 мм	1
Котел чугунный	1

Кладку верхнего ряда укрепляют стальным уголком и покрывают оцинкованной сталью или бетоном. Для экономии кирпича во 2—6-м рядах можно применять забутовку.

Печь для отопления теплиц (рис. 75, *а*). Стенки делают переменной толщины: у топливника — в кирпич, в середине — в три четверти, в конце — в половину кирпича. Часть печи, в которой находится топливник, расположена в приямке с таким расчетом, чтобы тепло распространялось с пола теплицы. Особенностью таких печей является конструкция дымооборотов, которые проходят по длинным горизонтальным каналам (боровам) под грунтом. Для этого необходимо создать большую

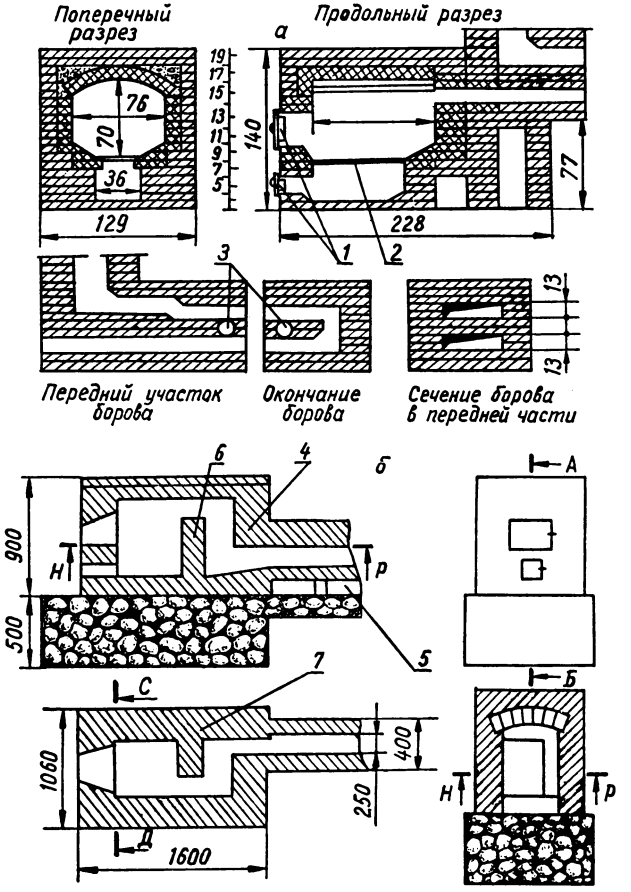


Рис. 75. Печь для отопления теплиц:
1— дверцы; *2*— решетка; *3*— душники; *4*— дымоход; *5*— шанцы; *6*— перегородка в полкирпича; *7*— стенка в кирпич.

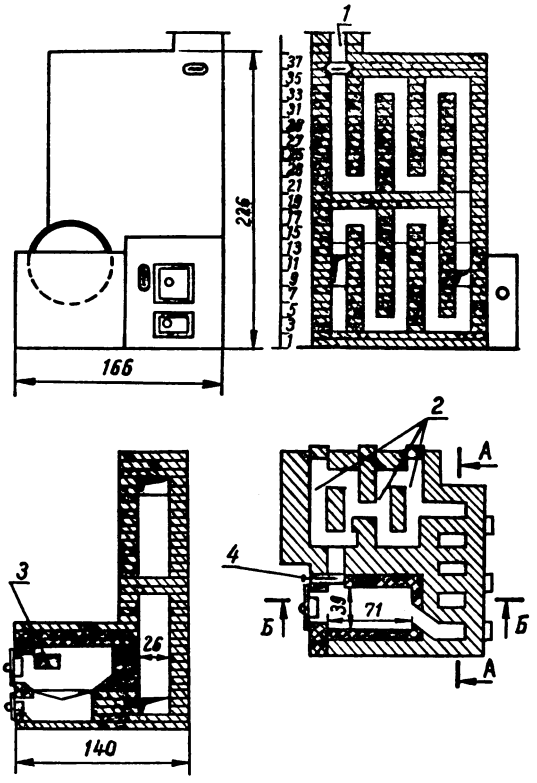


Рис. 76. Печь для отопления гаража:
1— дымовая труба; *2*— дымоходы под водогрейным баком (10-й ряд); *3*— выход дымовых газов; *4*— задвижка.

тягу. При трубе высотой 12—15 м длину борова-обогревателя можно довести до 20 м.

Печь имеет два канала: по нижнему дымовые газы направляются от топливника, по верхнему они возвращаются и попадают в дымовую трубу. Открыванием и закрыванием душников, встроенных в боров, можно регулировать температуру в разных частях помещения. Стенки дымовой трубы необходимо выполнять строго вертикальными.

Трубу высотой до 6 м с толщиной стенок в полкирпича можно ставить непосредственно на массиве печи. Более высокие трубы выполняют с толщиной стенок в целый кирпич, их располагают на отдельном фундаменте, заложенном на всю глубину промерзания грунта.

Другой вариант печи (рис. 75, *б*) используют для отопления теплиц площадью до 15 м^2. Она состоит из самой печи,

горизонтального дымохода (борова) и дымовой трубы. Дымоход, проходящий под стеллажами, укладывают с постепенным завышением к трубе для лучшей тяги (не менее 1,5 см на 1 м). При входе дымохода в дымовую трубу в нем оставляют вьюшечное отверстие для чистки и разжигания небольшого огня в дымоходе перед топкой печи при слабой тяге во время ненастной погоды. Расстояния между стеной теплицы, печью и дымоходом в целях противопожарной безопасности должны быть не менее 25 см, минимальное расстояние от верха дымохода до стеллажа — 15 см. Чтобы предохранить растения от дыма, копоти и резкого колебания температуры, топочное отверстие печи лучше устраивать в тамбуре сооружения. Печь, дымоход и трубу внутри теплицы белят известью или мелом.

Печь для отопления гаража (рис. 76). Обычно ее заключают в стальной футляр (независимо от толщины стенок). Располагают печь так, чтобы топочная дверца и вьюшка находились в изолированном от гаража помещении. В нем можно устроить водогрейный бачок.

ДЫМОВЫЕ ТРУБЫ И КАНАЛЫ

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

Дымоходы следует располагать во внутренних стенах здания. Прокладка их в наружных стенах менее экономична и создает трудности при эксплуатации. Проходя через дымоходы в наружной стене, газы передают часть теплоты в атмосферу, ввиду низкой температуры атмосферного воздуха они чрезмерно охлаждаются, что ухудшает тягу. При этом из газов выделяются смолистые отложения, проникающие через кладку и портящие внешний вид здания, разрушающие его. В случае необходимости расположения стояка в наружной стене его стенку необходимо утолщить. Минимальная толщина кладки от дымохода до наружной поверхности стены принимается в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха: при — 20° и выше — 38 см (в полкирпича), — 30 — 20° — 51 см (в два кирпича), — 30° и ниже — 65 см (в два с половиной кирпича). Утолщение стен делается в виде пилястр.

Дымовые трубы по устройству и местоположению подразделяются на стенные, коренные и насадные. Стенные

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

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

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 газов, и сохраняют плотность более длительный период, чем кирпичные.

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 трубы устанавливают на отдельных фундаментах. Глубина заложения фундамента должна быть не менее глубины промерзания грунта. В местах сопряжения существующей стены здания и кирпичной дымовой трубы укладывают слой асбеста для создания осадочного шва.

При сооружении малоэтажных зданий используют 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 трубы крепят к стенам здания по типу крепления водосточных труб или с опиранием на консоль.

В местах вывода дымовой трубы через кровлю оставляют воздушный промежуток шириной не менее 130 мм (рис. 77). Сопряжение покрытия дымовой трубы с кровлей здания выполняют при помощи специальных фартуков из оцинкованной стали.

Устройство каналов из щелевого или силикатного кирпича, а также из шлакобетонных и других термически непрочных или крупнозернистых материалов недопустимо. Если кладка стен здания выполнена из такого материала, участки стен с каналами выкладывают из обыкновенного глиняного кирпича. Особенно эффективно загильзовывать дымовые каналы асбестоцементными трубами, которые обладают повышенной плотностью. Такие трубы часто используют

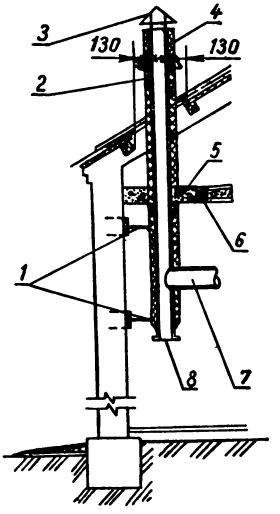


Рис. 77. Устройство и утепление внутренней асбоцементной трубы в местах вывода через кровлю

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

для внутренней облицовки дымовых и вентиляционных каналов, расположенных во внутренних или наружных капитальных стенах здания.

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 при необходимости устраивают под углом 30° к вертикали с отклонением в сторону не более 1 м. На всей длине наклонного участка должно быть выдержано такое же сечение, как и вертикального участка.

Дымовые и вентиляционные каналы должны быть плотными и обособленными — продукты сгорания топлива из них отводятся от одной печи, они не должны сообщаться с другими дымовыми и вентиляционными каналами.

Плотность и обособленность дымового канала определяют следующим образом. В нижней части (чистке) сжигают смолистое вещество (толь, рубероид, тряпки, смоченные в мазуте). При появлении дыма над устьем дымовой трубы канал плотно закрывают куском фанеры. Появление дыма в соседних каналах свидетельствует о его неплотности. Дым из канала через подключения печей не должен попадать в соседние или выше расположенные помещения.

Плотность дымовых каналов имеет особенно важное значение. В случае завала в одном из них, расположенном в массиве дымовой трубы, уходящие газы через неплотности могут проникнуть в соседние вентиляционные каналы или в помещения других этажей. При нарушении плотности в стыках соединения асбестоцементных или гончарных труб и в кирпичной кладке в дымовой канал подсасывается дополнительное количество холодного воздуха из вентиляционных каналов или смежных, не работающих дымоходов. Это при-

водит к резкому падению температуры уходящих газов, следовательно, к снижению разрежения.

На тягу дымоходов влияние оказывают высота и площадь поперечного сечения дымовой трубы. Оптимальная высота трубы для печей и каминов — 5—6 м, считая от уровня колосниковой решетки или глухого пода, должна обеспечивать нормальный режим работы печи при любых погодных условиях.

Для кладки труб, а также дымовых и вентиляционных каналов в стенах зданий применяют известково-песчаный или известково-цементный раствор. Оголовки дымовых труб выше кровли выкладывают на цементном растворе. Наружные поверхности дымовых труб в чердачных помещениях затирают или оштукатуривают, затем белят. Толщина швов кладки на известково-песчаном или сложном растворе — не более 10 мм.

При использовании дымовой трубы для отвода продуктов сгорания топлива от двух или нескольких печных устройств и обеспечения воздухообмена помещений используют дымовые и вентиляционные каналы, образуемые перегородками, которые разделяют поперечное сечение дымовой трубы. Толщина перегородок между дымовыми и вентиляционными каналами в дымовой трубе — не менее 0,5 кирпича. Такое разделение трубы на обособленные дымовые и вентиляционные каналы позволяет использовать их как отдельные дымовые трубы.

Продукты сгорания топлива должны отводиться от каждой печи по обособленному дымовому каналу. Эксплуатация двух печных устройств, подключенных в один дымовой канал, при отводе продуктов сгорания топлива на одном или разных уровнях может быть только как исключение, вынужденная мера. Расстояние между подключениями для двух печей, работающих на твердом топливе, должно быть не менее 0,75 м, в газифицированных печах — 0,5 м.

Подключение в общий дымовой канал двух печных устройств, расположенных на разных уровнях, также не рекомендуется, так как при одновременной работе нижняя печь, у которой тяга сильнее, будет препятствовать нормальной тяге верхней печи, это приводит к дымлению ее. Топить печи в таких случаях рекомендуется в разное время.

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

Подключение двух печей в один дымовой канал может привести к уменьшению тяги в одной из печей, проникновению посторонних запахов через подключение, возникновению обратной тяги, увеличению опасности отравления продуктами

сгорания в случае завала дымового канала. Поэтому при проведении трубочистных работ особое внимание уделяют проверке дымовых каналов, в которые подключены две печи.

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

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

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

В зависимости от размера канала кладку ведут по-разному: в четыре кирпича, в пять, в шесть или в четыре кирпича с двумя трехчетвертками (рис. 78, *а*). В процессе кладки канала ряды чередуют. Каналы выполняют из целых кирпичей, трехчетверток или половинок, тщательно соблюдая перевязку швов. Лучшая кладка — у которой над вертикальным швом нижнего ряда приходится середина кирпича верхнего ряда. Эта перевязка в полкирпича, обеспечивающая высокую прочность кладки. На рис. 78, *б* показана кладка двух спаренных каналов. Если их выложить на всю высоту чередованием рядов Б и В, наружные стенки кладки будут иметь правильную перевязку, обеспечивающую необходимую прочность. Перевязка швов стенки, разделяющей трубу на два канала, будет недостаточной, так как кирпичи находятся впритык к наружным стенкам. При чистке трубы внутренняя стенка легко разрушается. Чтобы этого не произошло, через каждые четыре чередующихся ряда Б и В необходимо выложить один ряд Г.

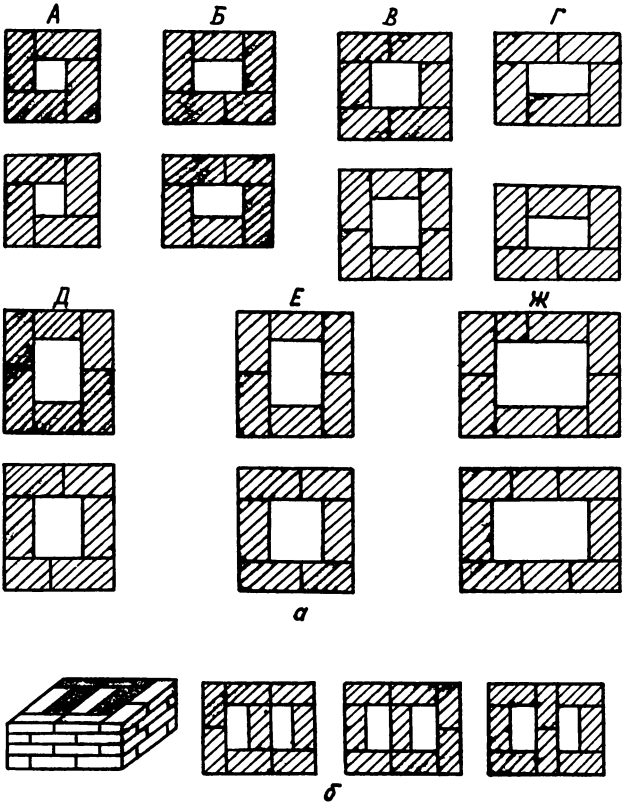


Рис. 78. Кладка печной трубы в зависимости от размера канала *(а)*; кладка двух спаренных каналов *(б)*.

Дымовые трубы слу́жат не только для отвода продуктов сгорания топлива в атмосферу, но и создают разрежение, под действием которого создается поток газов, т. е. тяга. Сила тяги, возникающая в трубе, тем сильнее, чем больше разница между температурами уходящих газов и наружного воздуха и чем выше дымовая труба. Чтобы усилить тягу, необходимо увеличить высоту трубы или повысить температуру газов. Наиболее рационален первый способ, так как увеличение температуры дымовых газов требует дополнительного расхода топлива. Но если температура уходящих газов низкая, то они, проходя по дымовым каналам, сильно охлаждаются, происходит конденсация водяных паров, содержащихся в дымовых газах, на внутренние поверхности каналов, что приводит к резкому ухудшению тяги. Высокая температура продуктов сгорания также нежелательна, так как она обусловливает

Таблица 5. **Размеры дымовых каналов в зависимости от применяемой кладки**

Канал	Кирпичи	Размер канала	
		мм	см²
А	1/2×1/2	140×140	200
Б	1/2×3/4	140×210	295
В	3/4×3/4	210×210	440
Г	1/2×1	140×270	380
Д	3/4×1	210×270	567
Е	1×1	270×270	730
Ж	1×1 1/2	270×390	1050

значительную потерю тепла, следовательно, снижение коэффициента полезного действия топлива.

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

Сила тяги в дымовой трубе зависит также от погодных условий: в дождливые, туманные или пасмурные дни она ухудшается, в зимнее время улучшается, так как разрежение

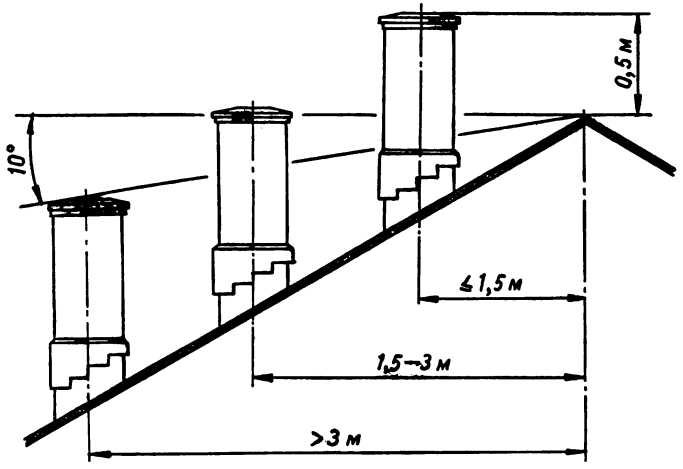


Рис. 79. Расположение дымовых труб относительно конька крыши.

в дымовой трубе увеличивается. В летнее время тяга в дымоходах гораздо меньшая, чем зимой, так как в жаркие дни разница между температурой уходящих газов и наружного воздуха невелика.

Под действием ветра или воздушных потоков в дымовой трубе возникает обратная тяга. Такое может случиться, когда вблизи трубы находятся более высокие части здания, горы или деревья. При направленном ветре на эти высокие конструкции оголовок дымовой трубы оказывается в зоне повышенного давления, или ветрового подпора. 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, может прекратиться, а увеличение его скорости до 6 м/с и более вызовет опрокидывание тяги, дымовые газы поменяют свое направление на обратное и будут поступать в помещение. Поэтому зона ветрового подпора ограничивается условной линией, проведенной под углом 45° к горизонтали от наиболее высокой части соседнего здания, горы или дерева.

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

Обратная тяга в дымовой трубе может возникнуть и в том случае, когда наружная температура выше температуры воздуха в помещении, обычно в летнее время года. Такое явление может быть и в результате потери плотности стенок дымовой трубы под действием ветра, атмосферных осадков и частой смены температурных режимов. Через сквозные трещины и отверстия в трубу подсасывается наружный воздух, препятствующий свободному продвижению дымовых газов. Поэтому в процессе эксплуатации дымовые и вентиляционные каналы следует периодически проверять на плотность.

Поскольку высота дымовых труб оказывает значительное влияние на разрежение в дымовых и вентиляционных каналах, их необходимо располагать так, чтобы они как можно ближе выходили к коньку крыши (рис. 79). Для труб, выходящих в конек или на плоскую крышу здания, нормальной считается высота оголовка над поверхностью крыши 0,5 м. В остальных случаях эту высоту определяют в зависимости от расположения оголовка относительно конька крыши: он должен быть выведен на 0,5 м выше конька, если расстояние по горизонтали от оголовка до него не более 1,5 м; на

уровне конька, если это расстояние 1,5—3 м; ниже конька, но не ниже прямой, проведенной от конька вниз под углом 10° к горизонтали, при расстоянии от оголовка до конька более 3 м.

Части дымовой трубы: шейка печи, дымовая задвижка, распушка (разделка), стояк трубы, выдра, цементный раствор, шейка трубы, оголовок трубы, металлический колпак (рис. 80).

Устанавливают насадную трубу на перекрыше, которую в процессе выполнения работ не доводят на несколько рядов (2—3 и более) до междуэтажного перекрытия, или на шейке печи, т. е. шейке распушки. Шейка печи комплектуется задвижкой или вьюшкой. При проходе шейки печи к междуэтажному перекрытию кладку уширяют, чтобы образовать распушку (разделку) толщиной 260—380 мм. Разделка выполняется в несколько рядов кирпичной кладки. Дальше по чердачному пространству проходит стояк трубы, который выполняется до кровли. Над кровлей устраивают так называемую выдру, которая должна по четырем сторонам нависать

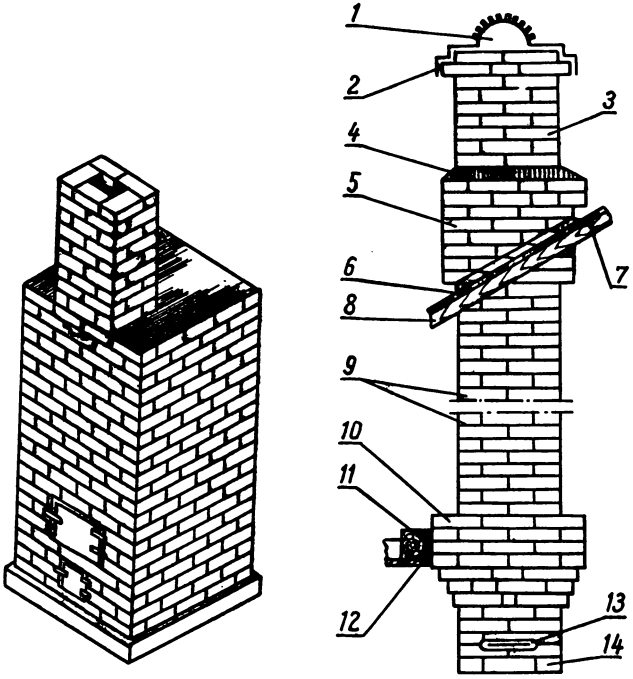


Рис. 80. Насадная дымовая труба:

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

над ней на 100 мм: это обеспечивает отвод атмосферной воды на кровлю и препятствует разрушению чердака. За выдрой выкладывают шейку дымовой трубы. Размеры шейки и стояка, как правило, одинаковые, но следующая часть — оголовок имеет уширение.

Чтобы предохранить дымовые трубы от разрушения, их оштукатуривают цементным или цементно-известковым раствором и белят известью. Над выступающими частями трубы устанавливают металлический колпак из кровельной стали, который улучшает силу тяги.

Кладку распушки дымовой трубы начинают на определенном расстоянии от перекрыши печи, т. е. сначала выкладывают шейку печи (рис. 81).

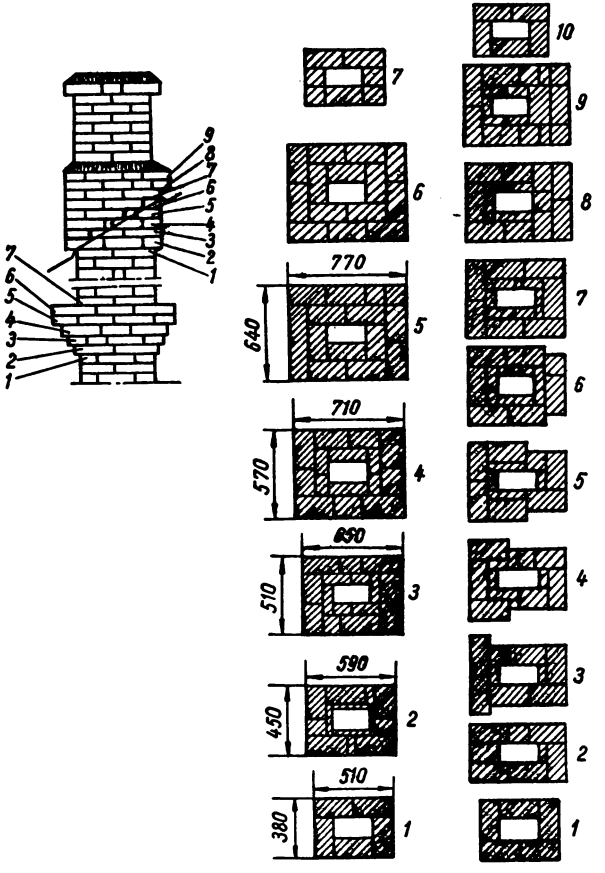


Рис. 81. Кладка трубы с каналом 140 × 270 мм.

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

Наружный размер 2-го ряда — 590×450 мм. В кладку вставляют четвертки и половинки кирпича. Внутри распушки вставляют кусочки кирпича толщиной 30—40 мм. Размер дымового канала во всех рядах кладки распушки остается без изменения.

3-й ряд — 650×510 мм. Внутри кладки распушки используют вставки из кирпича толщиной около 6 см.

4-й ряд — 710×570 мм. Внутри распушки вставляют кирпичи толщиной 90—100 мм.

5-й ряд — полностью из целого кирпича.

Кладка 6-го ряда — как и 5-го; строго соблюдают перевязку швов. При необходимости увеличения высоты распушки 5-й и 6-й ряды чередуют.

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

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

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

1-й ряд. Кладку осуществляют в пять кирпичей (внутренний размер дымового канала 140×270 мм, наружные стороны — 510×380 мм).

На 2-м ряду увеличивают кладку по длине с выступом по четверти кирпича на обе стороны, для чего вставляют половину и трехчетвертку, а внутри выдры в канале ставят пластинку из кирпича. Здесь следует обратить внимание на то, чтобы правая сторона выдры со второго ряда уширялась на четверть кирпича по сравнению с кладкой стояка. Но это требование не обязательно, размер выдры может быть таким, как и стояка.

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

Кладка 4-го ряда осуществляется с увеличением свеса с боковых сторон.

Кладка 5-го ряда — как в порядовке.

6-й ряд. Свес с боковых сторон удлиняется. Его ширина и длина — два кирпича.

На 7-м ряду завершается кладка свеса по трем сторонам.

На 8-м ряду выпускают свес с последней, четвертой, стороны.

Кладка 9-го ряда — как и 8-го, с тщательным соблюдением перевязки швов.

10-й ряд. Начинают формировать кладку шейки трубы

в пять кирпичей. Выложив полностью шейку, приступают к оголовку, кладка которого не отличается от кладки распушки.

Чтобы обеспечить сток воды с оголовка и выдры и предохранить их от разрушения, на верх наносят цементный раствор, разравнивают его, чтобы он имел скос, и заглаживают.

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

Распушку кладут также с внутренним дымовым каналом 270×270 мм и наружными сторонами 510×510 мм (рис. 82). При кладке необходимо тщательно соблюдать перевязку швов.

При кладке 1-г о р я д а формируют шейку трубы из шести кирпичей (толщина стенок — 380 мм).

2-й р я д. Наружный размер кладки — 640×640 мм. Применяют целый кирпич, для внутренней части кладки его колют по длине на две части.

Наружный размер 3-г о р я д а — 770×770 мм, кладка из целого кирпича.

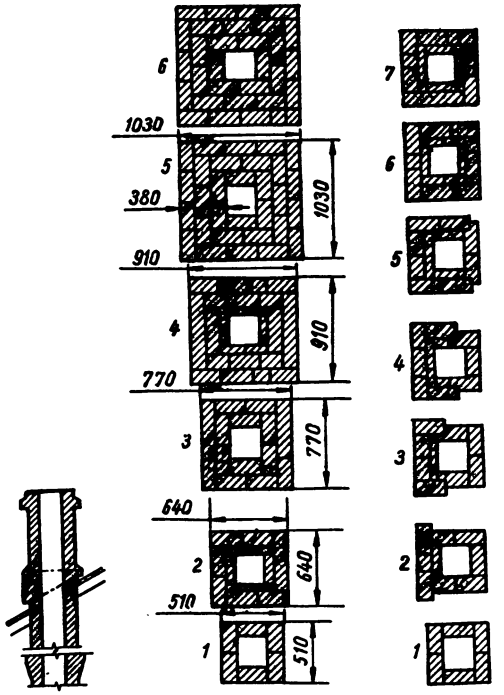


Рис. 82. Кладка трубы с каналом 270×270 мм

Наружный размер 4-го ряда — 910×910 мм.

Наружный размер 5-го ряда — 1030×1030 мм, кирпич целый.

Кладка 6-го ряда — как и 5-го, с соблюдением перевязки швов. При необходимости увеличить распушку по высоте выкладывают еще раз 5-й и 6-й ряды.

Кладка 7-го ряда похожа на кладку 1-го, он является стояком трубы.

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

1-й ряд — стояк трубы в шесть кирпичей.

На 2-м ряду уширяют кладку с одной стороны для образования свеса.

3-й ряд — кирпичи для свеса укладывают с двух боковых сторон.

На 4-м ряду свес на боковых сторонах увеличивают и доводят до полутора кирпичей.

Кладка 5-го ряда — как и 3-го, с длиной свеса с каждой стороны до двух кирпичей.

На 6-м ряду заканчивают оформление свеса. Внутри выдры укладывают по четверти кирпича, т. е. размер дымового канала не увеличивается.

Кладка 7-го ряда похожа на кладку 6-го, с соблюдением перевязки швов. Толщина свеса становится равной двум рядам кладки. Если требуется увеличить высоту выдры, последние два ряда чередуют.

Выше выдры кладут шейку трубы в шесть кирпичей, над которой устраивают оголовок.

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

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

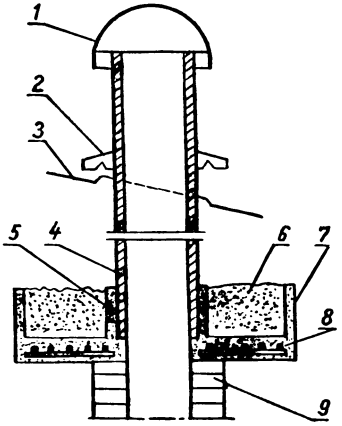


Рис. 83. Выдра для асбоцементных труб:

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

Под выдрой устраивают слезник (рис. 83). Чтобы она прочно держалась на трубе, под ней ставят цементрую муфту или намазывают раствор толстым слоем только под выдрой. Трубу под штукатурку желательно слегка насечь или сделать запилы рашпилем. Верх выдры делают с наклоном, а шов между ней и трубой промазывают цементным раствором. На верх трубы рекомендуется надеть колпак.

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

Площадь отверстия трубы должна соответствовать площади дымового канала печи. Плиту под трубу желательно выполнять из железнобетона квадратной формы, монолитной или сборной из двух половинок. По краям плиты устраивают борта нужной высоты для образования распушки. Пространство между трубой и бортами заполняют кирпичом, шлакобетоном, песком, землей и т. д. Трубу следует прочно закрепить.

Конденсат

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

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

Если газы, проходя по дымовым каналам, сильно охлаждаются и понижают свою температуру до 40—50°, то на стенках каналов и дымовой трубы оседают водяные пары, образующиеся в результате испарения воды из топлива и сгорания водорода. Количество конденсата зависит от температуры уходящих газов. Температура газов от сжигания

твердого топлива обычно значительно выше, чем сжигания газообразного топлива. Относительно высокая температура уходящих газов от сгорания твердого топлива обеспечивает хороший прогрев дымовых каналов, в результате чего в них реже наблюдаются случаи конденсации и выпадения водяных паров на внутренней поверхности стенок. Кроме того, количество водяных паров в продуктах сгорания газа значительно больше, чем в продуктах сгорания твердого топлива, так как они содержат большое количество водорода.

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

Трещины и отверстия в трубе и печи, сквозь которые проникает холодный воздух, также способствуют охлаждению газов и образованию конденсата. Когда сечение канала трубы или дымохода выше требуемого, дымовые газы поднимаются по ней медленно и холодный наружный воздух охлаждает их в трубе. Большое влияние на силу тяги оказывает также поверхность стенок дымоходов: чем они глаже, тем сильнее тяга. Шероховатости в трубе способствуют снижению тяги и задерживают на себе сажу.

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

Образование конденсата зависит также от толщины стенок дымовой трубы. Толстые стенки медленно прогреваются и 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 стенах здания, должна быть не менее 120 мм (полкирпича), а толщина стенок ды

мовых и вентиляционных каналов, расположенных в наружных стенах здания,— 380 мм (полтора кирпича). Дымовые трубы из асбестоцементных или гончарных труб имеют незначительную толщину стенок, поэтому теплоизоляция их необходима на всем протяжении (если они не встроены в кирпичную кладку).

Большое влияние на конденсацию водяных паров, содержащихся в газах, оказывает температура наружного воздуха. В летнее время года, когда температура относительно высокая, конденсация на внутренних поверхностях дымовых труб слишком мала, так как их стенки долго остывают, поэтому с хорошо прогретых поверхностей дымовой трубы влага мгновенно испаряется и конденсат не образуется. В зимнее время года, когда наружная температура имеет отрицательное значение, стенки дымовой трубы сильно охлаждаются и конденсация водяных паров увеличивается. Если дымоход не утеплен и сильно охлаждается, возникает повышенная конденсация водяных паров на внутренних поверхностях стенок дымовой трубы. Влага впитывается в стенки трубы, что вызывает отсыревание кладки. Особую опасность это представляет в зимнее время, когда под действием морозов образуются ледовые пробки в верхних участках (в устье).

Не рекомендуется присоединять печи и другие генераторы тепла к дымовым трубам больших сечений и высоты: ослабевает тяга, на внутренних поверхностях образуется повышенный конденсат. Образование конденсата наблюдается и при присоединении печей к очень высоким дымовым трубам, так как значительная часть температуры дымовых газов расходуется на прогрев большой поверхности теплопоглощения.

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

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

Утепление дымовых труб

Чтобы избежать переохлаждения дымовых газов и выпадения конденсата на внутренние поверхности дымовых и вентиляционных каналов, необходимо выдерживать оптимальную толщину наружных стен или утеплять их снаружи: оштукатурить, закрыть железобетонными или шлакобетонными плитами, щитами или глиняными кирпичами.

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

Облицовка кирпичных дымовых труб железнобетонными плитами. Плиты устанавливают вокруг трубы, скрепляют проволокой, а пространство засыпают сухим несгораемым теплоизоляционным материалом (шлаком, керамзитом). Толщина плит — 20—25 мм, они должны быть хорошо армированными. Размер их такой, чтобы после установки между ними и трубой было пространство по всем сторонам 50—70 мм.

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

Закрытие кирпичных стенок дымовых труб щитами. Изготовляют деревянный каркас из теса нужной длины и такой ширины, чтобы после установки он находился от наружных стенок трубы на расстоянии 100—120 мм. Каркас облицовывают шифером, обитой стороной его ставят к трубе, прочно скрепляя плиты между собой. Замазывают швы, верх под кровлей закрывают плитками из гипса или бетона, также замазав все щели. Пространство между щитами и трубой можно засыпать несгораемыми теплоизоляционными материалами.

Асбестоцементные трубы утепляют нанесением теплоизоляции на наружные поверхности. Выше холодного чердачного перекрытия их утепляют кирпичной кладкой или шлаковатой, утрамбованной между наружными поверхностями трубы и стальным кожухом, изготовленным из кровельного или оцинкованного железа. При определении диаметра стального кожуха исходят из того, что пространство между поверхно-

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

Асбестоцементные и гончарные трубы можно утеплять на чердаке и выше кровли, заключая их в специальные короба из шлакобетонных плит. Пространство между наружными стенками труб и плитами заполняют мелким шлаком толщиной 80—100 мм.

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

В целях противопожарной безопасности чердачное пространство должно содержаться в идеальном порядке.

Перекидные рукава, флюгеры и дефлекторы

Перекидные рукава (рис. 84) представляют собой горизонтальные дымовые каналы — металлические патрубки, армированные жароупорные железобетонные, асбестоцементные или кирпичные трубы для присоединения негазифицированных печей к коренной трубе или к дымовому каналу, расположенному в стене. Они укладываются с подъемом 0,01 в сторону движения дыма (на 1 м длины — 10 мм).

Наружная поверхность перекидного рукава или патрубка должна отстоять от сгораемого пола не менее чем на 140 мм. Если перекидной рукав или патрубок расположен под потолком, расстояние от верха рукава или патрубка до него

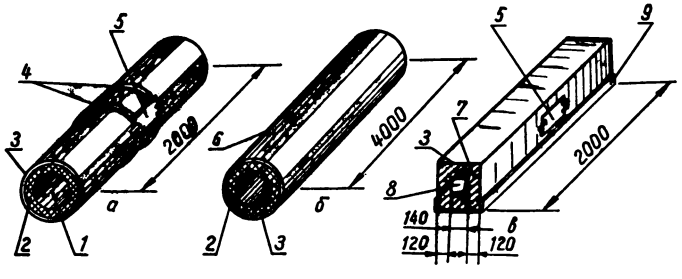


Рис 84. Перекидные рукава:

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

должно быть не менее 500, а при изолируемом потолке — не менее 380 мм.

Металлические патрубки диаметром 125—140 мм используют для присоединения последнего дымооборота печи к дымовому каналу. Их применяют в том случае, когда длина горизонтального участка составляет не более 0,4 м. Изготовляют из листовой стали толщиной не менее 1 мм. Наружную поверхность патрубка изолируют слоем асбеста толщиной 30 мм и оштукатуривают по металлической сетке. Прочистные дверцы на металлических патрубках не устанавливают.

Кирпичные перекидные рукава укладывают на металлические или бетонные балочки. Толщина стенок и днища рукава, заключенного в кожух из кровельной стали, должна быть не менее чем четверть кирпича, а при отсутствии кожуха — полкирпича. Кладку производят на глинопесчаном растворе. Толщина перекрытия рукавов должна быть не менее двух рядов кирпича плашмя. Рукава без стального кожуха оштукатуривают глинопесчаным или известково-глинопесчаным раствором (по металлической сетке) толщиной не менее 10 мм.

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

Перекидные асбестоцементные рукава устраивают из напорных асбестоцементных труб диаметром 125—140 мм. Длина их не должна превышать 2 м. В противопожарных целях рукава изолируют слоем асбеста толщиной 30 мм с оштукатуриванием по металлической сетке глино-песчаным или известково-песчаным раствором толщиной не менее 10 мм. Для очистки сажи в перекидном рукаве предусматривается прочистное отверстие. Дверцу крепят металлическими хомутами при помощи сварки. Асбестоцементные трубы, применяемые для устройства рукава, должны быть без стыков по всей длине.

Ветрозащитные устройства выполняют для борьбы с действием ветра, способным нарушать тягу в дымоходах. Это специальные приспособления, устанавливаемые в оголовках дымовых труб — флюгеры и дефлекторы (рис. 85). Их изготовляют из стали или чугуна (лучше стальные — более легкие). Крепление дефлекторов, имеющих обычно круглое сечение, к квадратным или прямоугольным дымоходам осуществляется переходными патрубками, а на дымоходах большого сечения к ним приклепывают специальные ножки из полосовой стали, заделываемые в кладку. Для удобства заделки ножек в кладку нижняя их часть сделана в виде таганчика, скрепленного с ножками дефлектора болтами с гайками; кольца

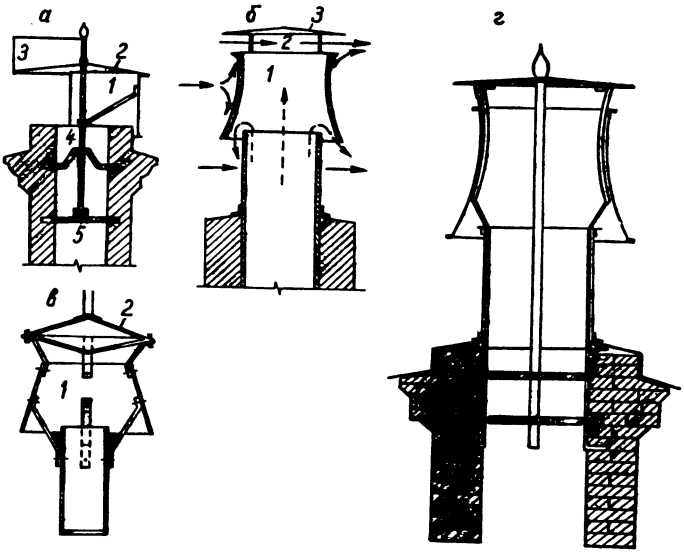


Рис. 85. Ветрозащитные устройства на оголовке трубы:
а — флюгер; *1*— полуцилиндр; *2*— коническая крышка; *3*— полотно; *4*— ось; *5*— подпятник; *б* — дефлектор конструкции Вольперта; *1*— нижний стакан; *2*— верхний стакан; *3*— крышка; *в* — дефлектор конструкции Григоровича: *1*— верхний стакан; *2*— крышка; *г* — крепление дефлектора в кладке трубы.

служат для скрепления ножек в общий таганчик. Переход от квадратной формы трубы к круглому сечению дефлектора осуществляется за счет постепенного напуска кладки.

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

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

Существует много конструкций флюгеров, однако все они имеют недостаток, заключающийся в том, что их вращающиеся части часто выходят из строя из-за коррозии и засорения. В зимнее время на металлических частях флюгеров конденсируется пар, замерзая в местах вращения. Подвижные части флюгеров быстро расшатываются.

В качестве ветрозащитных устройств лучше применять дефлекторы, действие которых основано на явлении подсоса из дымовых труб с помощью ветра, направление которого

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

ОПРОБОВАНИЕ ПОСЛЕ КЛАДКИ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПЕЧЕЙ

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

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

Пробная топка — лучший способ выявления недостатков печи. Она производится в течение 2—3 дней подряд нормальным количеством топлива. Отсутствие дымления свидетельствует о том, что печь удалась; прикосновение рукой к различным местам поверхности кладки свидетельствует о степени и равномерности ее прогрева. Печь должна также медленно и равномерно остывать.

Для более полного и всестороннего изучения работы и выявления всех качеств печи ее испытывают. Качество

работы может быть оценено путем внешнего осмотра правильности перевязки кирпичей, толщины швов, тщательности пригонки изразцов, вертикальности углов и стенок и т. д. Например, отклонение поверхности кладки от вертикали не должно превышать 2 мм на 1 м высоты, неровности на поверхности кладки допускаются не более 5 мм у печей без облицовки и труб и 2 мм у облицованных изразцами. Труднее судить о качестве кладки внутренних деталей печи, например, свода топливника, прочности закрепления дверок и других печных приборов. Когда осмотр производят после просушки печи, весьма показательным является наличие трещин в кладке, их величина и характер. Наружный осмотр не дает возможности судить в полной мере о качестве выполненных работ и о достоинствах печи, обнаруживаются лишь самые грубые дефекты.

Плотность кладки испытывают сжиганием в дымовом канале при закрытой дымовой задвижке материала, дающего при горении большое количество дыма, например, тряпок, смоченных в керосине, бумаги и др. При этом не должно быть никакого дымления. При обнаружении трещин и сквозных отверстий, через которые просачивается дым, их необходимо тщательно заделать и затереть.

Качество работы печи зависит не только от качества кладки, но и от ее эксплуатации и содержания.

Для поддержания печи в хорошем состоянии необходимо систематически чистить трубы, замазывать самые незначительные трещины, которые не только опасны в пожарном отношении, но и снижают нагревание, могут привести к образованию конденсата. Например, 2-миллиметровая трещина вокруг периметра рамки задвижки дает возможность в течение часа просачиваться до 15 $м^3$ воздуха, который, нагреваясь до 80—100°, уносит около 10 % тепла. При подаче лишнего воздуха через поддувало потери тепла достигают 15—25 %, если горение происходит с открытой топочной дверцей — 40 %.

Перед растопкой печи после длительного перерыва необходимо проверить состояние дымоходов и тяги, вводя зажженную бумагу или спичку в печь через вьюшечную дверцу. Если на стенках печи или в дымоходах много сажи, они нагреваются слабо и на топку приходится затрачивать гораздо больше топлива и времени. Толщина сажи 1—2 мм значительно ухудшает восприятие тепла стенками. При недостаточной тяге необходимо в первую очередь прогреть дымоход. Если тяга не восстановится, его надо прочистить. Чистку дымоходов печей необходимо производить не менее 1—2 раз в отопительный сезон. Дымовые трубы на этот период чистят 2—3 раза.

Зольник и колосниковую решетку перед топкой необходимо очистить от золы, чтобы воздух проходил к топливу. Дрова должны быть сухими, поленья одинакового диаметра (80—

100 мм). Их надо правильно укладывать в печь. Укладывают дрова свободно с таким расчетом, чтобы до верха топливника оставалось не менее 200 мм.

Теплотворная способность топлива неодинакова. Например, 1 м^3 березовых дров равноценен 0,75 м^3 дубовых, 1,1 — ольховых, 1,2 — сосновых, 1,3 — еловых, 1,5 м^3 — осиновых. Хорошие сухие дрова сгорают до того, как продукты сгорания попадут в дымоходы. Это повышает температуру печи, максимально используется теплотворная способность топлива, меньше засоряются дымоходы.

Толщина слоя топлива на колосниковой решетке рекомендуется следующая: дрова влажностью 25 % — 250—350 мм, торф кусковой влажностью 30 % — 200—300, каменный уголь — 100—160 мм.

Чтобы разжечь каменный уголь, надо растопить печь мелким древесным топливом. На горящие дрова насыпают слой угля толщиной 5—6 см. Когда уголь разгорится, можно добавить слой топлива до 15 см, такая толщина должна поддерживаться на всем времени топки. Засыпать каменный уголь толстым слоем нельзя, так как горение будет неэкономично.

Растапливают печь мелкими сухими щепками, лучиной или бумагой. Применять горючие жидкости — бензин, керосин категорически запрещается. Растапливая печь, дымовую заслонку и топочную дверцу надо открыть полностью, после растопки топочную дверцу закрыть и открыть поддувальную. Тяга в печи регулируется заслонкой (вьюшкой) и поддувальной дверцей. Она должна быть достаточной, но не излишней. Когда дрова хорошо разгорятся, дымовую заслонку постепенно прикрывают, уменьшая силу тяги. Необходимо следить, чтобы дым не попадал в комнату. Чем выше расположена труба над печью, тем больше следует закрывать заслонку. Если тяга плохая и печь дымит (в теплую погоду или когда труба низкая), рекомендуется прогревать дымовую трубу (через вьюшечное отверстие) растопкой. При недостаточном количестве воздуха в топливнике появляется дым, при избытке воздуха — печь «гудит». Горение должно быть ровным и спокойным, пламя светлое и яркое (соломенного цвета). Ослепительно-белый цвет пламени свидетельствует об избытке тяги, темно-красный — о ее недостатке. Топочную дверцу следует открывать по возможности реже. Достаточно один или два раза за время топки перемешать дрова, чтобы они ровно лежали на колосниковой решетке и не было пустых мест, через которые воздух мог бы уходить в дымообороты, минуя слой топлива.

Длительность топки печей — 1—1,5 ч. После топки поверхность печи должна быть нагрета до температуры 70—80°, в крайнем случае — до 90°. При более высокой температуре пыль на поверхности печи пригорает, выделяя неприятный запах. Поэтому лицевые стенки печи следует систематически

очищать, особенно в начале отопительного сезона. Перегревать печь длительной топкой не следует, это может привести к образованию трещин и расстройству кладки.

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

При эксплуатации печей возможны следующие неполадки.

Пламя выбрасывается из печи. Происходит это при случайно закрытой (или излишне перекрытой) дымовой заслонке или при опрокидывании тяги от порывов ветра. Чтобы опрокидывания тяги не происходило, надо увеличить высоту трубы. Выбрасывание пламени может произойти в результате обильного газообразования в топливнике и внезапного его загорания. Обычно это бывает, когда топливо пытаются разжечь горючими жидкостями — керосином, бензином. Если концентрация газов велика, особенно при закрытой дверце, может произойти взрыв, способный разрушить печь и вызвать пожар. Когда топливник загружают новой большой порцией топлива (особенно мелкофракционного) на всю раскаленную поверхность пода печи, оно «томится», выделяя большое количество летучих веществ, не разгорается из-за отсутствия пламени и понижения температуры в топливнике; концентрация газов, заполняющих топливник и часть дымоходов печи, возрастает и при появлении пламени происходит взрыв. Такое топливо (торф, опилки, мелкий уголь) надо подбрасывать небольшими порциями, давая возможность ему постепенно разгораться. После каждой добавки топлива дверцу топливника оставляют приоткрытой. Нагибаться близко к дверце не следует. Открывать дверцы (топочную и поддувальную) необходимо осторожно, чтобы не вызвать внезапного возгорания топлива.

Печь дымит. Это бывает, когда дымовой стояк или каналы печи засорены сажей (засорение надо прочистить), в стенках печи или дымовой трубе появились трещины и тяга стала слабее (подсасываемый в щели воздух уменьшает расход его через поддувальную дверцу), что ухудшает горение и понижает температуру уходящих газов и массива

печи. Возможно, нарушена внутренняя кладка печи (дымоходов, насадок), прогорела кладка от длительной работы или дымовой стояк завален осколками кирпичей. Чтобы исправить внутреннюю кладку печи, ее необходимо капитально отремонтировать. Если дымовая труба и печь сильно охладились, чтобы восстановить тягу, сжигают бумагу или солому, которые закладывают в дымоход через прочистную дверцу. В случае, когда две печи присоединены к дымовому стояку на одном уровне без рассечки, необходимо сделать рассечку или присоединить печи на разных уровнях с наклонным подводом верхнего дымохода. Если общий дымовой стояк мал по размеру, печи не следует топить одновременно.

Бывает, *стенки печи недостаточно прогреваются* из-за плохого качества топлива, большого отложения сажи на внутренней поверхности стенок или из-за неплотной заделки вьюшек и заслонок, а также если плохо закрыты топочная и поддувальная дверцы. Эти неисправности следует тут же устранить. Сажу удаляют из дымохода метелкой. Смолистую сажу приходится выжигать, разводя огонь в прочистном отверстии дымохода. Горение происходит хотя и недолго, но бурно, поэтому во время операции следует соблюдать особую осторожность. Для предотвращения образования смолистой сажи выпускается препарат ПКХ — «Противонагарная химическая компания».

Особенно сильно влияют на остывание печи плохо закрытые топочная и поддувальная дверцы. Если в печи одна дымовая заслонка, надо установить вторую или вьюшку.

НАРУЖНАЯ ОТДЕЛКА ПЕЧИ

Неотделанная печь выглядит грубо, в швах собирается пыль, которая пригорает, издавая неприятный запах. Печь обычно оштукатуривают, отделывают изразцами, глазурованной плиткой, декоративной керамикой или облицовывают металлом. Если ее предполагается не отделывать, а выполнить декоративной, для наружных стенок кирпич выбирают ровный, гладкий и чистый, кладку ведут как можно тщательнее, швы расшивают.

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

Готовую кладку протирают влажной тряпкой и шлифуют кирпичом. Выступы, выбоины, сколы и излишки раствора

отделываемой поверхности сглаживаются. Оранжевый или белый цемент смешивают с асбестовым порошком, смесь втирают рукой в швы. Выразительность декоративной кладки зависит от прямолинейности и равномерности ширины швов, поэтому расшивку ведут с использованием правила или специальной линейки. Вначале оформляют вертикальные швы, затем горизонтальные. Расшивку можно сделать также глиной черного цвета, замешивая раствор на отработанном формовочном песке.

Штукатурят печь глиняным, известково-гипсовым, цементно-глино-песчаным, известково-глино-песчаным и другими растворами. Наиболее широко применяется глиняный раствор. Лицевые поверхности оштукатуривают после того, как кладка полностью высохла и исключена осадка печи. При правильно приготовленном растворе отделка служит длительное время.

Количество песка, добавляемого в глину, зависит от ее жирности. Если глина жирная, соотношение компонентов должно быть 1:3 или 1:4. Для придания штукатурке большей прочности в глиняный раствор добавляют асбестовое волокно или дробленое стекловолокно (0,1—0,2 части). Раствор для штукатурки качественный, если он легко накладывается на поверхность печи и хорошо затирается.

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

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

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

Для оштукатуривания печи применяют следующие составы растворов (по объему): 1) глина — 1, песок — 2, асбест — 0,1; 2) глина — 1, песок — 2, известь 1, асбест — 0,1; 3) глина — 1, песок — 2, цемент — 1, асбест — 0,1; 4) гипс — 1, известь — 2, песок — 1, асбест — 0,2; гипсовое вяжущее — 1, известь — 2, песок — 1, стекловолокно — 0,2.

Отслоение штукатурки возможно из-за несоблюдения толщины швов и перевязки рядов кирпичной кладки, а также

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

После высыхания штукатурки и исправления трещин печь окрашивают известковым молоком с солью (100 г на ведро) или разводят известковое тесто на снятом молоке. Мел также можно приготовить на молоке. Окрашивать печь масляной краской не следует, так как от нагревания она разлагается, олифа пригорает.

Качество штукатурки печей должно соответствовать следующим требованиям: отклонение поверхности от вертикали на всю высоту — не более 10 мм, от горизонтали — не более 2 мм, отклонение тяги от прямой (между углами) — не более 3 мм, неровности, обнаруживаемые при накладывании правила длиной 2 м, не должны превышать 3 мм не более чем в двух местах.

Отделка печи изразцами — современный, гигиеничный способ, придающий сооружению нарядный, привлекательный вид. Изразцы кладут одновременно с сооружением печи. По санитарным требованиям, она должна нагреваться до 70°, а облицованная изразцами — до 90°, что повышает теплоотдачу 1 $м^2$ на 150 ккал/ч.

Изразцы имеют различные оттенки. Чтобы придать поверхности четкий рисунок и продуманное цветовое решение, их сортируют по оттенкам, группируя ряды таким образом, чтобы в нижней части были сосредоточены изразцы наиболее интенсивных оттенков. Изразцы отбирают без наплывов, наружных и внутренних трещин. После подборки изразцов приступают к их обработке: подрубают и притесывают кромки, чтобы они были одинакового размера. Обработанные места шлифуют на мелкозернистом точильном камне, удаляя наплывы глазури. Сначала обрабатывают один изразец, придавая ему совершенную форму,— шаблон для обработки последующих. Обрезают изразцы осторожно, применяя хорошо наточенную стальную полоску длиной 200—250 мм, удары по которой наносят стукальцем — отрезком круглой стальной арматуры длиной 200 мм и толщиной около 30 мм. Более сильными ударами стесывают заднюю часть кромки, затем очень осторожно переднюю, примыкающую к глазури. Обрубленные части шлифуют. Кромки с глазуро-

ванной стороны немного скашивают во время шлифования, чтобы предохранить глазурь от скалывания или отслоения при давлении на изразцы. Они должны опираться друг на друга ребрами кромок, а не глазурованной поверхностью.

Перепиливают изразцы тонкой стальной проволокой, которую свивают. Один конец крепят к стене или столбу, к другому привязывают палку, которую кладут на табурет, отодвигают от стены, натягивая проволоку. Затем садятся на палку, проволока натягивается еще сильнее. На изразце сперва наносят линию-риску, затем берут его двумя руками и водят взад и вперед по проволоке, выполняя распил. Чтобы не откалывалась глазурь, по проведенной риске необходимо прорубить дорожку шириной 2—4 мм. Изразец надо держать глазурью к себе, чтобы следить за распиловкой точно по риске.

Перед установкой изразцы смачивают в воде. Сначала выкладывают из подобранного кирпича стенку без раствора. Разбирают ее и оставляют нижний ряд. Затем устанавливают первые угловые изразцы нижнего ряда, намазывая их борта тонким слоем жидкого глиняного раствора и подкладывая под румпу густой слой глиняного тощего раствора. Они должны быть установлены строго по вертикали и горизонтали. Между ними оставляют пространство, чтобы можно было вставить нужное количество промежуточных изразцов, каждый из которых насухо примеряют к своему месту и, если требуется, шлифуют, чтобы они как можно плотнее прижимались друг к другу. При установке последующих рядов изразцов горизонтальные швы между ними оставляют толщиной 2—3 мм, что необходимо для их осаживания вместе с кирпичной кладкой. Вертикальные швы между изразцами должны вплотную примыкать друг к другу. Установленные насухо изразцы ставят затем на растворе, полностью заполняя все пространство без пустот.

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

Установив первый промежуточный изразец, примыкающий к угловому, его придерживают рукой и заполняют промежуток между румпами раствором, чтобы между ними не было зазоров: зазоры и трещины образуют воздушные мешки, снижающие нагревание облицовки. Между двумя изразцами образуется валик глиняного раствора, удерживающий изразцы на месте. В установленные два изразца через отверстия в румпах ставят штыри из стальной обожженной проволоки толщиной 4—5 мм, длиной на 20—30 мм больше высоты румпы. Чтобы штыри не опускались вниз, их верхний конец загибают, и они опираются на румпу. Для более плотного сжатия изразцов друг с другом головки двух соседних штырей обматывают три раза мягкой проволокой. В промежуток между румпами в проволочную связку вставляют гвоздь и скручивают ее, сжимая все изразцы.

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

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

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

Выполнив облицовку, поверхность печи обтирают, удаляют грязь и глину, приготовляют жидкое гипсовое тесто и смазывают им швы. Когда гипс слегка схватится, его удаляют чистой тряпкой, а вместе с ним и прилипшую грязь. Гипс остается только в швах, он высыхает и становится белым.

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

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

При облицовке печей керамической плиткой в процессе

кладки в вертикальные швы вводят полоски алюминия с отверстиями с внутренней резьбой под болты. По окончании кладки к полоске привинчивают тавровый алюминиевый профиль и уголки, затем между металлоконструкциями снизу вверх прокладывают плитки, заполняя пространство между кладкой и облицовкой пластичным глиняным раствором и щебнем.

Отделка печи фигурной и майоликовой плиткой. Фигурные и майоликовые плитки крепят к плоскости печи с помощью самонарезающих шурупов. В центре керамических изделий просверливают отверстия, с тыльной стороны крепят металлическую полосу. Приложив к ней плитку, наносят точку — центр отверстия, образуемого в полосе. Головку винта шпатлюют и закрашивают в тон плитки.

Печи можно облицовывать также металлом из листовой стали или алюминиевым прокатом.

Новый тип отделки печей — декоративными профилированными плитками, которые имеют приятную матовую поверхность. Облицованная поверхность печи красива, отличается прочностью и гигиеничностью. Торцовые элементы служат вертикальной разделкой, если печь примыкает к сгораемым перегородкам. Плитки из искусственного обжигового материала из натуральной глины выпускаются разнообразной формы.

Для окрашивания печей и каминов используют эмульсионные, масляные, кремнийорганические, силикатные краски с матовыми и полуглянцевыми пленками. Задвижки и дверцу для чистки камина окрашивают черной краской любой марки или белят известкой. Для дверец топки и зольника лучше использовать краску черного цвета на кремнийорганической основе. Дымосборник камина окрашивают и систематически подкрашивают (при полном отсутствии открытого огня) красками серебристого или другого цвета на кремнийорганической основе. Кладку печи окрашивают в белый цвет известковыми или любыми другими составами, приготовленными на основе кремнийорганического лака КО-835, смешанного с эмалью ПФ-213, ГФ, ПФ или алкидными. Предтопочный лист (латунный или из легкого сплава) не окрашивают, стальной после тщательной очистки покрывают одним-двумя слоями серебристой краски на кремнийорганической основе.

Металлический кожух печи красят кремнийорганическими красками различного цвета (КО-84, КО-818, КО-822, КО-828, КО-5125, КО-174, КО-286, КО-198). Краски на других пленкообразующих основах темнеют, изменяют свой цвет и быстро разрушаются.

Если при кладке печи для отделки не использовали изразцы, после штукатурки ее можно окрасить. Сначала наносят грунтовку: 2,5 кг известкового теста, 0,1 кг поваренной соли, 0,25 кг столярного клея или карбоксиметилцеллюлозы и 0,05 кг олифы. Соль и клей растворяют в 1 л воды. При непрерывном размешивании в известковое тесто вливают

10 л воды, в размешанную массу добавляют олифу, затем раствор соли и клея, все тщательно перемешивают до получения однородного состава, который фильтруют через мелкую сетку, и добавляют пигмент (3 кг известкового теста, 0,1 кг поваренной соли, 0,25 кг сухих пигментов — железный сурик, железоокисная красная или желтая охра, бланфикс, ультрамарин, 0,1 кг клея и 0,05 кг олифы).

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

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

РЕМОНТ ПЕЧЕЙ

Печь следует своевременно поправлять и ремонтировать. Ремонт бывает текущий, средний и капитальный.

Текущий ремонт необходимо выполнять в кратчайший срок, чтобы не прерывать использование печи. Не выполненный вовремя ремонт вызывает более крупные неисправности, которые могут повлечь за собой несчастные случаи и пожары. Это — замазывание щелей в кладке, замена отдельных треснувших кирпичей или изразцов, укрепление дверец, задвижек, колосников и других печных приборов и т. д.

Щели, появляющиеся в кладке оштукатуренных печей, легко устраняются затиркой глиняным раствором с добавкой асбеста и соли. Глубокие сквозные и тонкие щели, появившиеся в результате неравномерного нагрева кладки, обычно устраняют путем замены треснувших кирпичей. Их вынимают, расчищают от раствора занимаемое ими место, подбирают новый кирпич и примеряют его. Расчищенное место и новый кирпич смачивают водой, намазывают глиняным раствором и вставляют на место. Если швы окажутся не совсем заполненными, их дополнительно промазывают раствором, тщательно вдавливая его в швы с последующей затиркой или швабровкой.

Трещины в изразцах заделываются гипсовым раствором, лучше затворенным на алюминиево-калиевых квасцах, а также мелом, приготовленным на сыром яичном белке. Заменяют новыми изразцами только треснувшие, предварительно подобрав по цвету и размеру и исправив их. Изразец осто-

рожно вынимают и расчищают занимаемое им место, затем подгоняют новый, заполняя его румпу густым глиняным раствором с кирпичным щебнем, и вставляют на место. Прочность такого ремонта меньше, так как изразец не закрепляется в кладке мочками (проволокой).

Если поверхность изразцовой облицовки загрязнена, ее очищают. Влажной тряпкой протирают все поверхности, затем приготовляют чистое сметанообразное гипсовое тесто и наносят его тонким слоем. Когда гипс начнет слегка схватываться, его протирают сухой тряпкой.

Производя текущий ремонт, нельзя ограничиваться только исправлением дефекта, нужно устранить причину, вызвавшую неисправность. Расшатавшую дверцу нужно вынуть вместе с рамкой из кладки, расчистить кладку, если понадобится, заменить отдельные кирпичи. Если лапки рамки пришли в негодность, их заменяют. К новой дверце также необходимо поставить лапки. Кладку в местах установки дверец расчищают, смачивают водой, устанавливают рамку на место, чтобы лапки попали в швы кладки, швы заполняют раствором. Пришедшие в негодность кирпичи заменяют новыми. Между кладкой и рамкой следует оставить щель толщиной 5—10 мм и заделать ее асбестовым шнуром, а без шнура прижать вплотную к рамке.

Пришедшую в негодность колосниковую решетку удаляют, расчищают от золы освободившееся место и ставят на него новую решетку. Если старая решетка установлена с небольшим подъемом внутрь топливника, так же ставят новую. Между кладкой и решеткой по всему периметру оставляют зазор не менее 5 мм, который засыпают золой или песком.

Мелкие разрушенные места стенок топливника расчищают и замазывают глиняным раствором, огнеупорными глинами или бетоном. Работу выполняют через топочную дверцу. Разрушенные кирпичи удаляют, расчищают под ними место и вставляют другие на том же растворе, на каком велась кладка.

Разрушенные старые предтопочные листы стали отрывают, гвозди вынимают, закрывают пол листовым асбестом или вымоченным в глиняном растворе войлоком и закрывают новым листом кровельной стали, прибивая его по краям.

Средний ремонт более сложный. Он включает мелкую перекладку отдельных частей печи — противопожарных разделок, перестилку пода, сводов и перекрыши печи, переделку оголовков дымовых труб.

Противопожарные разделки обычно разрушаются у дверных коробок, которые следует надежно закрепить. Толщина разделки зависит от конструкции печи. Для обычных комнатных печей она составляет не менее 120 мм (половина кирпича), для кухонных очагов и отопительных печей, стенки которых нагреваются свыше 100°,— 250 мм с обязательной прокладкой войлока, вымоченного в глиняном растворе. Более

надежны разделки толщиной 380 мм, которые можно ставить без войлочной прокладки. Вместо кирпичных разделок ставят также бетонные из отдельных элементов или каркас, натягивая на него сетку и оштукатуривая цементным раствором. Такая разделка более прочная, она не имеет швов. Толщина ее может быть 30 мм и более.

Особенно следует обращать внимание на разделку в пределах чердака. Ее следует периодически осматривать и белить известковой или меловой побелкой, на которой при наличии сквозных трещин в кладке заметны черные налеты сажи.

Приходится ремонтировать под с постановкой отдельных кирпичей. При полной перестилке отбирают и сортируют кирпич, затем снимают старую кладку, выравнивают основание (песок), придавая ему нужный уклон (подъем) к задней стенке. Настилать кирпич начинают от шестка с постепенным переходом к задней стенке. Работу ведут через устье. Под шлифуют кирпичом с песком, выравнивая неровности. Щели между кирпичами засыпают золой или мелким песком.

При ремонте свода и перекрыши кладку печи приходится разбирать, удалять пришедший в негодность кирпич и выкладывать новый.

Для ремонта оголовка дымовой трубы следует отобрать хорошо обожженный кирпич. Разрушенную часть трубы разбирают, удаляют с оставшейся кладки глиняный раствор и верх смачивают водой. Кладку ведут с тщательной перевязкой швов на цементном или смешанном растворе. Верхнюю оконечность трубы выравнивают цементным раствором, придавая ему скос к наружным сторонам, что облегчает движение дымовых газов и предохраняет трубу от намокания: в мокрой трубе ухудшается тяга. Вместо цементного раствора трубу можно покрыть кровельным железом или прикрыть ее футляром, выполненным из более толстого листового металла.

К капитальному ремонту относятся более сложные работы, связанные с коренной перекладкой печи. Реконструкция печи — перевод печи с дровяного отопления на угольное, разделение одной печи на две с самостоятельными топками, вывод топливника в другую сторону и т. д.

Разделение одной печи на две (если позволяет конструкция и размеры печи) производят, разобрав одну стенку, чтобы изменить внутреннее устройство печи, т. е. сделать две независимые системы дымооборотов с самостоятельными топливниками. Если обеспечить каждую печь самостоятельной дымовой трубой невозможно, делают один стояк.

Перекладывая печь, необходимо тщательно очистить старую кладку от сажи и нагара (смочив ее водой и прошвабрив жидким глиняным раствором). В противном случае из-за сажи новая кладка не соединится со старой. Нельзя выкладывать также обожженный старый кирпич на лицевую сторону печи, так как он всегда будет черным.

Капитальный ремонт топливника может потребовать разборки передней или боковых стенок печи. Работу начинают с разборки перемычки над рамкой топочной дверцы. Замковый (средний) кирпич выбивают внутрь, затем вынимают или выбивают остальные кирпичи перемычки и кирпичи верхних рядов кладки над дверцей, которые обычно держатся непрочно и вынимаются довольно легко. Во избежание повреждения всей кладки разборку следует производить осторожно, чтобы вертикальная штроба имела напуски, которые могли бы обеспечить перевязку швов старой и новой кладки. Разбирают одну из боковых стенок топливника и выкладывают ее заново. Затем приступают к ремонту другой стенки. Так последовательно обновляют весь топливник.

Прежде чем приступить к восстановлению кладки, необходимо тщательно подготовить кирпич. Его выкладывают сначала без раствора, оставляя швы и стесывая, затем сухую кладку разбирают, укладывая на полу в обратном порядке рядов и кладут кирпич на раствор. Используемые старые кирпичи и кладку надо тщательно очистить от сажи и раствора, хорошо смочить водой или обтереть мокрой тряпкой. Разборку боковых стенок топливника, если они служат наружными стенками печи, производят в том же порядке, причем кладку заново делают поочередно — сначала выкладывают одну сторону, потом другую.

Переделка топливника с глухим подом на топливник, снабженный колосниковой решеткой и поддувалом,— наиболее надежный способ капитального переоборудования. Из нижнего массива печи между подом и основанием выбирают часть кладки для образования зольника, поддувального отверстия и установки колосниковой решетки. Если от пода до основания проходит не менее пяти рядов кладки, топочная дверца остается на месте, в противном случае ее придется поднять на несколько рядов, чтобы высота топливника для дров была 50—55 см, для угля — 40—45 см.

Топливники, переделанные под каменный уголь или антрацит, надо оборудовать герметическими топочными и поддувальными дверцами. Дымовые заслонки или вьюшки должны иметь сквозные отверстия диаметром 10—15 мм. При переделке топливника для сжигания вместо дров антрацита необходимо установить колосниковую решетку примерно тех же размеров, что и для дров, но более массивную, заглубить ее на два-три ряда кладки напротив нижнего уровня топочной дверцы (решетка должна быть отнесена к задней стенке печи для устройства скоса передней стенки), устроить скат стенки к решетке.

Переделку начинают с разборки передней стенки топливника и снятия топочной и поддувальной дверец. Затем вынимают колосниковую решетку и разбирают кладку зольника и его тыловой части. Укладывают колосниковую решетку и закладывают переднюю стенку.

В верхней зоне топливников малогабаритных печей (с площадью основания до 0,5 м^2) должна быть установлена насадка из шамотных кирпичей. При ремонте топливников отопительных печей средних габаритов (от 0,5 до 0,7 м^2) вместо насадки должна быть выложена стенка, направляющая продукты сгорания из топливника к основанию печи.

Топливники отопительно-варочных печей можно выкладывать из высококачественного красного кирпича, за исключением ряда кладки, на который опирается чугунная плита с конфорочными кольцами, и футеровки духового шкафа, непосредственно соприкасающейся с газами топочной камеры. Эти части топливника следует выполнять из огнеупорного кирпича.

При капитальном ремонте дымооборотов в малогабаритных печах число их не должно превышать трех, в печах средних габаритов — пяти. Дымообороты следует выполнять с поперечным сечением не менее чем в полкирпича на полкирпича для малогабаритных печей и трехчетвертки на полкирпича — для средних габаритов.

При ремонте печей не рекомендуется восстанавливать следующие системы дымообортов: колпаковую, с внутренними воздушными камерами, а также с вертикальными последовательными каналами, число которых больше пяти. Запрещается восстанавливать наружные стенки отопительных печей толщиной в четверть кирпича, за исключением печей, заключенных в металлические футляры.

КАМИНЫ

Камин — прообраз очага, согревавшего человека с древнейших времен, приобретает в последнее время особую популярность. Приятно разжечь костер в ненастье и обитателю современной комфортабельной квартиры, а еще лучше — в уютном дачном домике или сельской гостиной. Камин в переводе с латинского и означает «очаг».

Открытый очаг, наподобие камина, еще сравнительно недавно служил для обогрева и приготовления пищи в крестьянских избах. И в наши дни он нередко применяется для отопления жителями Крайнего Севера и Средней Азии. Использование открытых очагов в помещениях дает возможность максимально использовать теплоту за счет того, что продукты сгорания смешиваются с воздухом помещения. Но, с другой стороны, происходит загрязнение воздуха помещения продуктами сгорания. Этот недостаток вызвал необходимость устройства отводов продуктов сгорания через дымовые каналы в атмосферу.

Камин — каменная ниша, в которой раскладывается костер и устроен канал для отвода дыма. Есть предположение, что слово «комната» произошло от названия «камин», т. е.

отапливаемое помещение. Очаг открытого огня создает особую атмосферу в комнате — уют, тепло, спокойствие.

Чаще всего устраивают камин в садовом домике. Здесь он имеет особые преимущества. Холодное и сырое помещение можно очень быстро прогреть пламенем камина, застоявшийся воздух в считанные минуты уйдет через трубу, комната прогреется и провентилируется.

Камин служит не только для отопления, но и для украшения жилища. Это вызвало необходимость соблюдения оптимальных параметров и создания таких конструкций, которые удачно вписывались бы в общий интерьер современных индивидуальных домов и садовых домиков. Устройство его должно быть простым, и практически каждый любитель может самостоятельно справиться с сооружением камина.

Камин — центральная точка помещения. Около него должно быть достаточно места для размещения отдыхающих людей, а сам камин расположен таким образом, чтобы не мешал проходу. Место расположения его в комнате может быть различным. В зависимости от места расположения форма каминов бывает также различной (рис. 86).

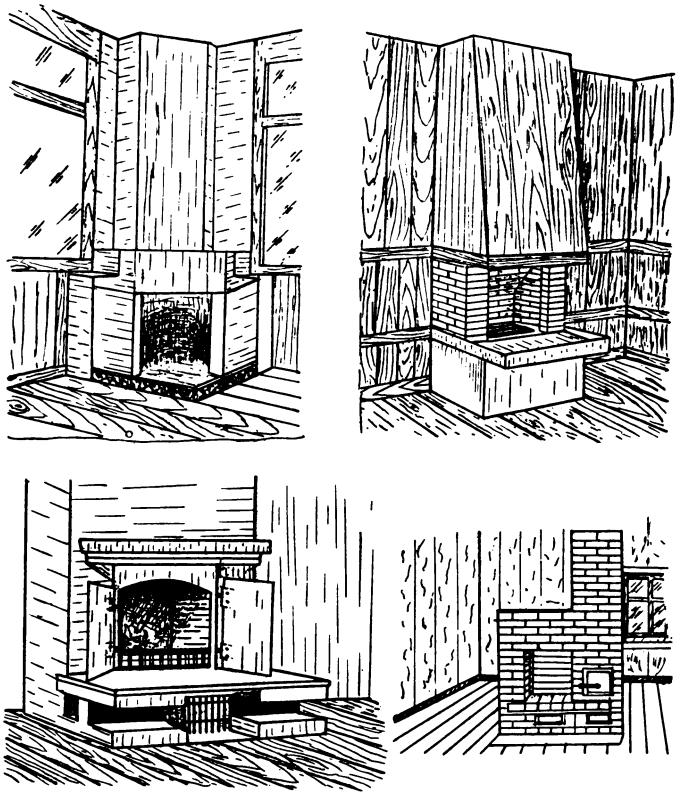
Наиболее простые типы каминов показаны на рис. 87, *а* и *б*. Дрова горят на поду *2*, а продукты горения удаляются через дымовую трубу *1*. Сжигание топлива не обеспечивает равномерный приток воздуха в топку, поэтому в камине предусмотрена чугунная решетка, которая установлена на таган, ограждаемый перилами, препятствующими падению дров на пол.

Чтобы выбрать тип камина для определенных условий комнаты, необходимо знать их достоинства и недостатки. Значение имеет сам открытый огонь, его притягательные свойства, служащие украшением интерьера жилища, особенно вечером. Ввиду малой теплоемкости камин быстро растапливается, поэтому его целесообразно использовать в периодически посещаемых помещениях, в частности в садовых домиках.

В то же время камину присущи многие недостатки. У него низкий тепловой КПД (10—15 %). Это объясняется тем, что в открытый проем попадает в 10—20 раз больше воздуха, чем требуется для горения, воздух забирает часть тепла и уносит его. Если необходим постоянный обогрев помещения, камин нужно постоянно топить, а это требует большого количества топлива. Во время топки камин обогревает лучистым теплом только видимую зону.

Для устранения этих недостатков предпринимались попытки совершенствования конструкций каминов, направленные на повышение степени использования тепла газов. Еще в XVII в. был создан камин со встроенным калорифером, который состоял из коробки, каналов для входа холодного воздуха *3* и для выхода нагретого *4* (рис. 87, *в*).

Впоследствии камины стали оснащать дымооборотами и превращать их в каминные печи. Дымообороты устраивали



86. Расположение в комнате и форма каминов.

из металлических труб, заключенных в канал *5*, в котором циркулирует воздух. Поднимаясь вдоль раскаленной трубы, воздух нагревается и через душник выходит в помещение (рис. 87, *г*).

На рис. 87, *д* показана каминная печь с кирпичными дымооборотами. Продукты сгорания проходят через газоходы, затем из нижней части уходят в дымовую трубу. Газоходы со всех сторон окружены циркуляционными каналами *5*, в нижнюю зону поступает холодный воздух и, нагреваясь, выходит через душник *4*. Дальнейшее усовершенствование каминов приблизило их конструкции к печам.

Камин делают также из листового металла (рис. 87, *е*).

В настоящее время применяются следующие типы каминов: закрытые (встроенные в капитальные стены), полуоткрытые (пристроенные к стене), открытые (свободно стоящие).

Закрытые камины имеют топочное пространство и дымоход

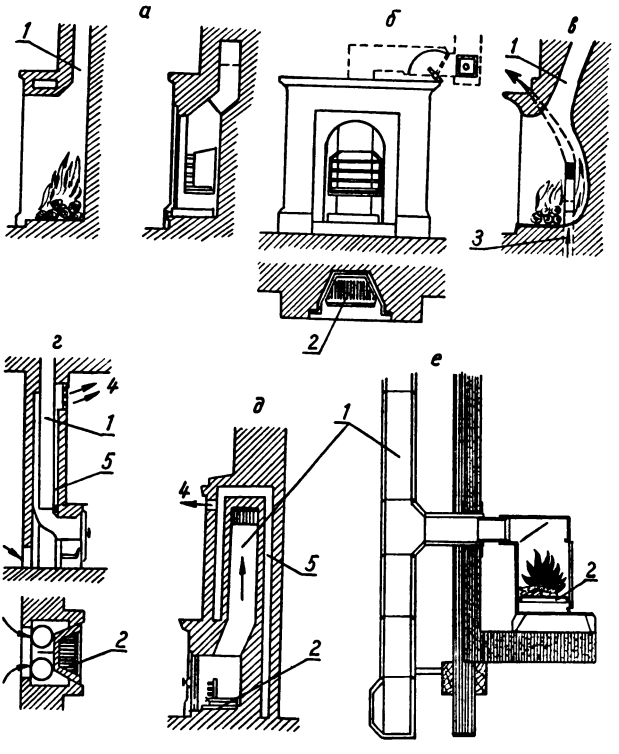


Рис. 87. Простые и усовершенствованные типы каминов:
а, б — простой камин; *в* — камин с встроенным калорифером; *г* — каминная печь; *д* — каминная печь с кирпичными дымооборотами; *е* — металлический камин с отдельной дымовой трубой. *1*— дымовая труба; *2*— чугунная решетка; *3*— канал для ввода холодного воздуха; *4*— выход нагретого воздуха; *5*— циркуляционный канал.

в массиве стены. Их основное достоинство в том, что они практически не занимают полезной площади помещения. Полуоткрытые камины не связаны с конструкцией стен, дымоходы могут быть устроенными внутри стены или пристроенными к стене. Открытые камины, стоящие на середине помещения, обладают определенными эстетическими и декоративными свойствами, они эффективны в эксплуатации и просты в изготовлении, тепло распространяется во все стороны. Но такие камины занимают большую площадь. Кроме того, в связи с открытым расположением огня требуется соблюдать дополнительные противопожарные мероприятия.

По способу подачи тепла в помещение различают две разновидности каналов: с чистым излучением (старогерманский камин), где эффект излучения усиливается за счет наклона задней и боковых стенок, и с излучением и дополнительным конвективным нагревом воздуха, когда боковые

и задняя стенки выполняются двойными, а нагрев воздуха осуществляется за счет естественной циркуляции во внутреннем кожухе.

Для застройщиков садовых домиков представляет интерес объединение камина с печью. Печь эффективна для постоянного отопления домика, а камин является средством быстрого обогрева помещения, он украшает интерьер. Печь имеет свой топливник и дымоход, к ней пристраивается камин с топливником и общим или отдельным дымоходом. Печь и камин сооружают на общем фундаменте. Такая конструкция дает значительную экономию материалов и полезной площади.

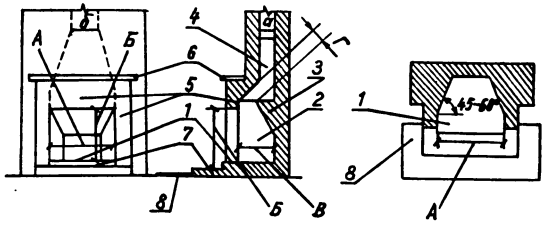
Материалы, используемые для строительства каминов — кирпич и естественный камень, бетон и металл — оказывают существенное влияние на архитектурные формы и качества камина. Как правило, это те же материалы, из которых построено здание. Но в деревянном доме можно соорудить камин из любого материала. Особенно эффективно использование естественного камня, эффектно сочетающегося с любым материалом.

Естественный камень может иметь гладко отесанную лицевую поверхность с различными очертаниями и размерами камней или быть неотесанным. В последнее время для кладки каминов все больше используется лицевой кирпич. Кирпичные камины часто оштукатуривают, особенно если материал, применяемый для кладки, низкого качества, или облицовывают керамической плиткой или изразцами.

Камины выполняют также из бетона. Они эффективны в эксплуатации, современны и изящны на вид, но для строительства бетонного камина нужна высокая квалификация и сложная опалубка. Внутренние стенки топливника выкладывают огнеупорным кирпичом. Бетонные камины могут быть с подом, приподнятым над полом, или в одном уровне с ним. Часть пола перед камином выкладывают керамической плиткой. Кованая каминная атрибутика, решетка в топливнике, на которую укладывают дрова, придают таким каминам особую изящность.

Металлические камины делают из медных, стальных листов или из черненой жести. Листы соединяют сваркой или на заклепках. Форма листов, их сочетание, рисунок стыков и заклепок создают им своеобразную художественность. В основном архитектура каминов определяется формой колпаков и креплением их к перекрытию. Встречаются подвесные колпаки-раструбы или подвесные дымоходы с пирамидальным или конусным дымосборником, укрепленном на растяжках.

Выбор конструкции камина зависит от площади и объема помещения. Топливник выбирается таким, чтобы он был пропорциональным основным размерам помещения. На изменение силы тяги камина влияют размеры топливника и вход-



Площадь помещения, м²	А	Б	В	Г	а×б
14—16	55	50	35	12	14×27
16—18	60	53	36	12	14×27
18—20	65	56	37	12	14×27
20—24	70	60	38	13	22×27

Рис. 88. Схема и основные размеры камина (в см):
1— под камина; *2*— топливник; *3*— дымовой зуб; *4*— дымосборник; *5*— портал камина; *6*— каминная доска; *7*— предтопочная площадка; *8*— предтопочный лист. *А* — ширина портала; *Б* — высота портала; *В* — глубина топливника; *Г* — ширина горловины.

ного отверстия, угол наклона задней и боковых стенок топливника, сечение и высота дымовой трубы. Высота, ширина и глубина топливника должны соответствовать также сечению и высоте дымовой трубы, иначе камин будет дымить. Высота его должна быть от 3/5 до 4/5 его ширины, глубина — 1/2—2/3 высоты.

Для усиления тяги и улучшения теплоотдачи в помещение заднюю стенку топливника постепенно напускают внутрь, начиная с 1/3 его высоты (на 20—22°). Вверху топливник сужают, образуя горловину, благодаря чему усиливается тяга.

Чтобы избежать перепада воздушных потоков, которые вызывают дымление камина и выносят сажу в помещение, необходимо устраивать газовый порог (дымовой зуб). Форма и размеры его зависят от конструкции топливника и дымовых каналов. Обычно газовый порог выполняют ровным или лоткообразным. Ширина его не должна быть меньше ширины дымовой трубы. При устройстве камина необходимо придерживаться размеров, приведенных на рис. 88.

Предтопочная площадка перед порталом выполняется из кирпича с расшивкой швов. Ширина ее от фронта портала — не менее 50 см, с боков она перекрывает ширину топливника не менее чем на 20 см. Предтопочная площадка имеет противопожарное и декоративное назначение. Предтопочный лист должен выходить за пределы площадки на 20—30 см. Декоративный кожух портала сооружается после устройства внутренней конструкции.

Днище топочного пространства и нижнюю часть задней

и боковых стенок выполняют из огнеупорного кирпича на шамотном растворе. Во избежание случайных выбросов во время горения раскаленных частиц горловину занавешивают металлическими цепочками. Пол камина располагают на высоте кирпича от пола.

В днище камина можно установить ящик или противень для золы. На передней стенке ящика делают отверстия для прохода воздуха под решетку. К задней стене крепят плиту, которая защищает кирпичную кладку от перегрева и интенсивно излучает поглощаемое тепло.

Теплоотдача камина повышается, если выполнить футеровку боковых и задней поверхностей топки. Футеровку из листовой нержавеющей стали или бронзы лучше делать съемной. Перед разжиганием камина ее вынимают и очищают от копоти и грязи.

В горловине на уровне дымового зуба устанавливают заслонку для регулирования тяги и отключения камина от дымовой трубы. Ее располагают в дымоходе на высоте около 20 см от топочного отверстия. Заслонки бывают двух видов — выдвигаемые и поворотные.

Выше заслонки дымоход выполняют в виде сужающейся пирамиды, которая в верхней части переходит в дымовую трубу. Боковые стенки камина закладывают под углом 45—60° строго симметрично, поверхность их должна быть гладкой. Передняя стена дымовой коробки поднимается таким образом, чтобы на стыке с дымовой трубой она плотно соединялась с боковыми стенками. Вертикальная задняя стена камина прямо переходит в дымовую трубу.

В камин из помещения поступает большой объем воздуха, который должен восполняться атмосферным воздухом. Это приводит к сильным сквознякам. Для ликвидации сквозняков хорошо зарекомендовала себя подача наружного воздуха для горения по специальному каналу под полом помещения. Воздух поступает в топливник через отверстия в днище очага или в боковых стенах топочного пространства. Для борьбы со сквозняками можно также рекомендовать устройство щели в нижнем притворе дверцы, ведущей в соседнее помещение, через которую подсасывается воздух.

Дымовая труба камина должна создавать тягу, достаточную для удаления образующихся в топливнике газов. Для создания нормальной тяги высота дымохода камина должна быть больше, чем у печи, так как у камина при горении расходуется большое количество воздуха. Чтобы обеспечить достаточную тягу, важно, чтобы дымовые газы по мере движения по дымоходу охлаждались минимально. Для уменьшения потерь тепла стенки дымохода должны иметь достаточную толщину. При расположении дымохода в середине помещения стенки выкладывают толщиной в полкирпича, у холодной наружной стены — в кирпич.

Пропуск дымовой трубы через деревянную стену должен

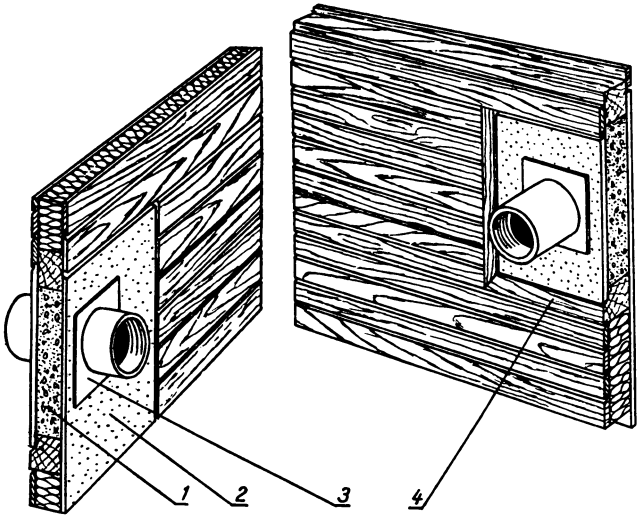


Рис. 89. Пропуск дымовой трубы через деревянную стенку:
1— утеплитель (газосиликатная труба); *2*— асбестоцементный лист толщиной не менее 10 мм; *3*— металлический лист; *4*— обвязка из наличника.

осуществляться с соблюдением правил пожарной безопасности, через асбоцементный или металлический лист (рис. 89).

Отрицательное влияние на тягу оказывает подсос воздуха в дымоход через неплотности в кладке, а также через неработающие печи, присоединенные к общему дымоходу. Все неплотности следует выявить и устранить.

Следующее условие сохранения нормальной тяги заключается в обеспечении минимальных гидравлических сопротивлений в дымоходе. Лучшей формой сечения является круглая, несколько хуже — квадратная и особенно прямоугольная. Это объясняется тем, что в прямых углах движение газов затруднено, в них откладывается сажа. Поэтому для устройства дымоходов лучше использовать асбоцементные или керамические трубы.

Внутренние поверхности дымоходов должны быть гладкими, без выступающих частей. Следует избегать наклонных дымоходов, так как в местах поворотов возникают дополнительные местные сопротивления и удлиняется путь газов. Если повороты неизбежны, допустимое отклонение их от вертикали должно быть не больше 30°. Не следует увеличивать сечение дымохода, так как в газоходах с большими сечениями газы сильнее охлаждаются. Оптимальное поперечное сечение дымовой трубы — от 1/10 до 1/12, в более благоприятных случаях — 1/15 размера топочного отверстия. Во всех случаях сечение дымохода не должно быть меньше 14×27 см.

Оголовок дымовой трубы над крышей должен иметь

толщину стенки не менее чем в кирпич. Если стены трубы штукатурят или утепляют асбоцементными плитами, можно выкладывать оголовок толщиной в полкирпича. Для обеспечения тяги лучшим является простой оголовок, без завершающих карнизов или выступов (рис. 90). С конструктивной и отопительной точек зрения наиболее эффективен коньковый навес над оголовком дымовой трубы, который свободно обдувается ветром. Для обеспечения тяги при изменяющихся метеорологических условиях на оголовках дымовых труб устанавливают ветрозащитные насадки. Во всех случаях оголовки дымовых труб рекомендуется выводить выше зоны действия ветрового подпора. Из соображений пожарной безопасности в домах с каминами на оголовок устанавливают искроуловитель в виде колпака с глухой крышей и проволочной сеткой по бокам с размерами ячеек не более 3 мм.

В камине можно сжигать различную древесину: клен, дуб, ель, сосну, березу, ольху, осину. Клен и дуб относятся к твердой древесине, они горят длинным спокойным пламенем, долго сохраняют тепло. Их лучше применять при больших размерах топочного отверстия. Мягкая древесина сгорает быстрее, дает много искр. Не рекомендуется использовать слишком сухие дрова, так как они быстро прогорают. Лучше использовать дрова из поленницы под навесом. Они имеют влажность, соответствующую влажности воздуха, хорошо горят. Больше сажи дает береза, меньше — ольха и особенно

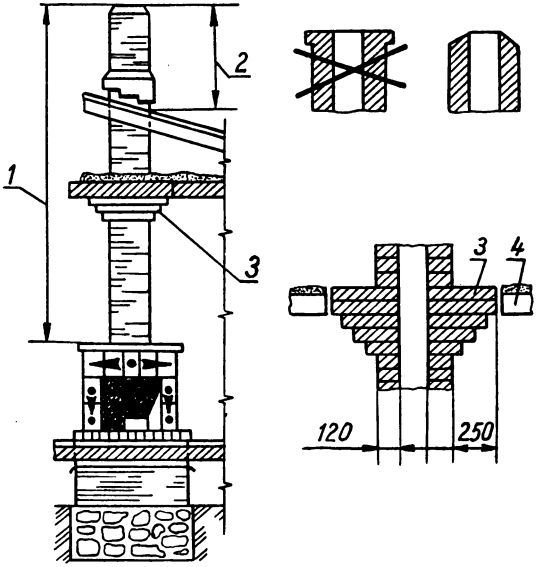


Рис. 90. Дымовая труба камина:
1— эффективная высота; *2*— высота оголовка; *3*— разделка; *4*— перекрытие.

осина, такие дрова не только не дают сажи, но и способны выжигать ее из дымохода. Хорошим средством для очистки газоходов от сажи является сжигание сухих картофельных очистков.

Поленья не должны быть мелкими, длина их — 2/3—3/4 ширины топочного отверстия. Можно использовать пни и корни, они дают пламя с красивым рисунком.

Пламя камина можно окрашивать. Обычная поваренная соль дает интенсивную желтую окраску, хлорид меди — гамму красок, в которой сильнее всего выражены голубой и зеленый цвета. Добавки можно непосредственно засыпать в очаг, но лучше приготовить раствор и пропитать им дрова. Приятный аромат дают добавки древесины или сухих веток можжевельника, вишни, особенно старой яблони.

При эксплуатации каминов неудобство заключается в необходимости частого удаления углей. Хорошо устроить, если есть возможность, специальный зольный канал под полом помещения. Остатки горения периодически удаляют из него по мере накопления. При отсутствии зольника в конструкции камина используют зольный ящик, устанавливаемый под колосниковой решеткой.

Трудоемкая работа — очистка дымохода камина от сажи. Если камин примыкает к стене прихожей, его очищают с этой стороны. При расположении камина в наружной стене чистку лучше производить через прочистное отверстие, расположенное со стороны улицы, что позволяет не загрязнять помещение.

Кладка каминов имеет некоторые особенности. Раствор для огнеупорной кладки должен быть пластичным, мягким и тощим. Для приготовления его необходимо применять кварцевый песок с максимальным размером зерен 1 мм.

Состав раствора: если глина жирная — 1 часть глины и 1 часть песка, нормальная — 1 часть глины и 1 часть песка. Раствор необходимо приготавливать не менее чем за одни-

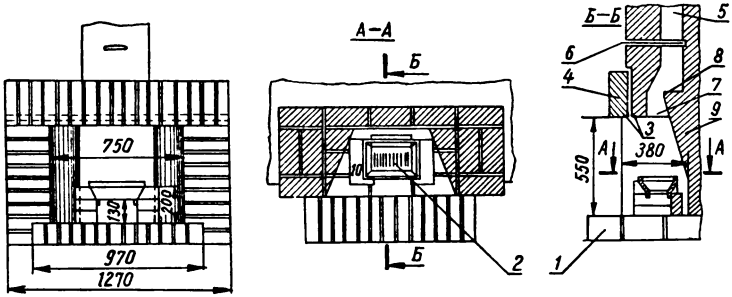


Рис. 91. Камин с колосниковой решеткой-корзиной:
1— площадка; *2*— колосниковая решетка; *3*— уголок; *4*— карниз; *5*— труба; *6*— задвижка; *7*— канал; *8*— порог; *9*— стенка; *10*— упор.

двое суток до применения. Огнеупорный кирпич кладут на растворе огнеупорной глины, в которую добавляют шамотный порошок в пропорции 1:1. Толщина швов — не более 3 мм.

Камин с колосниковой решеткой-корзиной предназначен для сжигания любого твердого топлива (рис. 91). Решетка-корзина *2* расположена на подколосниковом упоре *10*. Карниз *4* устанавливают на уголки *3*, заделанные в кладку боковых стенок. Над карнизом выкладывают дымовую трубу *5* с каналом *7*, который перекрывается задвижкой *6*. Заднюю стенку *9* выполняют постепенным напуском кирпича и заканчивают порогом *8*.

Огнеупорный кирпич, шт.	150
Колосниковая решетка-корзина	1
Дымовая задвижка 320×210 мм	1
Огнеупорная глина, кг	200
Уголок 50×50×5 мм, м	3

Камин, облицованный деревянными рейками, имеет отдельный дымоход и фундамент (рис. 92). На фундамент укладывают гидроизоляцию, по которой выполняют стяжку из раствора, состоящего из одной части цемента и трех частей песка. Кладку начинают с кирпичных стенок зольника, которые укладывают на высоту 400 мм. Толщина стенок — не менее 120 мм. Затем на зольник укладывают два стальных тавра и уголок.

Длина металлоконструкций равна ширине топливника плюс 100 мм. Если перекрытие зольника, служащее одновременно подом топочной камеры, выполняют уширенным,

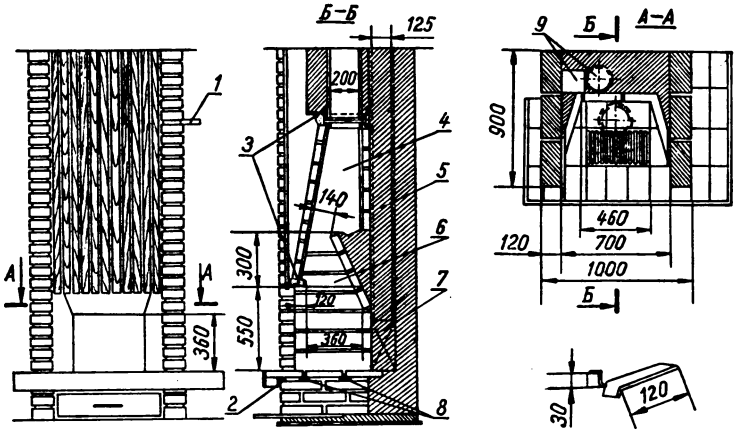


Рис. 92. Камин, облицованный деревянной рейкой:
1 — задвижка; *2*— уголок 45×45; *3*— швеллер; *4*— дымовая труба; *5, 7*— канал и основание канала; *6*— хайло; *8*— тавр; *9*— отдушины.

длину металлоконструкций увеличивают. Расстояние между таврами зависит от размеров кирпича. В центр пода устанавливают колосниковую решетку. Затем приступают к кладке топливника (на высоту 550 мм от пода). Укладывают перекрытие из швеллера № 12 длиной 1200 мм, развернув его полками вверх, и выкладывают дымовую камеру. Заднюю наклонную стенку облицовывают огнеупорным кирпичом, опорой для которого служат стальные скобы.

Топливник со стороны передней части газового тракта облицовывают листовой сталью толщиной 3—5 мм. Установленный на швеллере дымовой фартук из листового металла служит опорой передней скошенной стенки камина и соединяет топливник с дымовой трубой *7*, образуя промежуточную дымовую камеру *4*. Над камерой устанавливают задвижку размером 200×200 мм. Рамка задвижки выполняется из уголка 35×35 мм, она является упором для асбестоцементной дымовой трубы. Дымовую трубу снаружи обкладывают кирпичом, для упора передней стенки укладывают швеллер *3*.

После окончания кладки фасад облицовывают деревянной рейкой, пропитанной огнезащитным составом.

Печь-камин в холодное время хорошо обогревает садовый дом (рис. 93). Важно, чтобы печь, совмещенная с камином, была по возможности компактной и экономичной. Площадь печи-камина — 0,5 м^2 (750×750 мм). Для его устройства требуется 200 шт. красного и 35 шт. огнеупорного кирпича (можно заменить хорошо обожженным красным кирпичом).

Конструкция печи-камина простая. Она состоит из кирпичного основания и дымосборника из металлического листа. Дрова будут гореть лучше, если на топливник камина установить решетчатую подставку.

Печь-камин устанавливают на фундаменте из бутового камня на песчаной подушке. Глубина заложения — 80—100 см, слой песчаной подушки на дне — 20—30 см. Сверху фундамента для предохранения кирпичной кладки от сырости укладывают гидроизоляцию из двух слоев рубероида.

Дымосборник камина подключают к отопительному щитку печи в районе третьего дымооборота. Для герметизации стыка используют шнуровой асбест, стеклоткань или глину с добавками мелкого асбеста. Под топливник камина выкладыват площадку из кирпича, установленного на ребро.

1-й и 2-й ряды отопительного щитка выкладывают из целого кирпича.

В 3-м ряду устанавливают поддувальную дверцу, которая опирается на 2-й ряд кладки.

В 5-м ряду кладки устанавливают колосниковую решетку с зазором не менее 1 см от стенок.

В 6-м и 7-м рядах устанавливают топочную дверцу, укрепленную армирующей проволокой.

8-й ряд перекрывает топочное отверстие. Здесь уста-

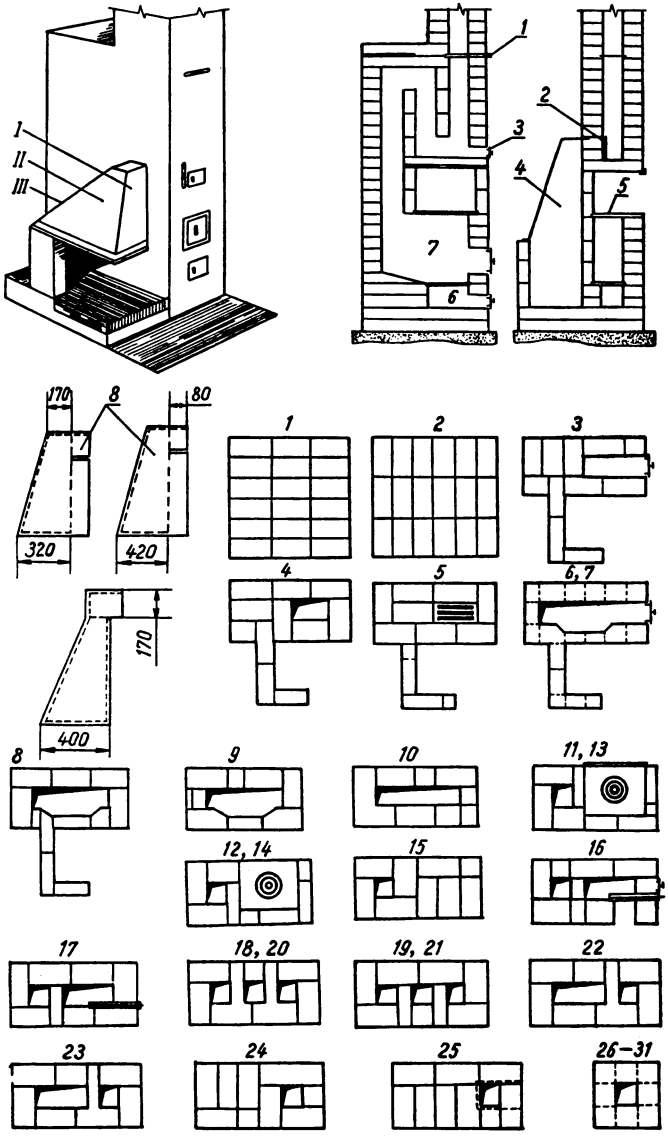


Рис. 93. Печь-камин:

1— задвижка печи; *2*— задвижка камина; *3*— чистка; *4*— дымосборник; *5*— чугунная плита 380 × 380 мм; *6*— зольник; *7*— колосник; *8*— раскрой дымосборника из металлического листа.

навливают чугунную плиту, для чего кирпичи в 9-м ряду подрубают на 2—3 см, чтобы создать опору для нее.

На 14-м ряду варочную камеру перекрывают кирпичом плашмя с использованием металлических уголков и полосового железа.

На 15-м — 16-м рядах дымосборник камина присоединяют к отопительному щитку печи через задвижку камина. Труба и дымоход у печи и камина общие. Сечение дымохода — 14×14 см.

На 24-м ряду в дымоходе устанавливают задвижку печи. Через потолочное перекрытие трубу проводят с соблюдением правил пожарной безопасности устраивая кирпичную разделку с расстоянием 38 см.

Печь-камин с плитой и духовкой (рис. 94). Наиболее ответственная часть камина — переход от топливника к дымосборнику. От правильной формы дымового уступа и соотношения ширины, высоты и глубины топливника во многом зависят его эксплуатационные качества. Значение имеют также размеры дымосборника, высота трубы и ее внутреннее сечение, место расположения самого камина по отношению к дверным и оконным проемам. Внутренние поверхности стен топливника, дымосборника и дымового канала трубы следует делать гладкими, без острых углов и выступов. Для лучшей тяги и отражения лучистого тепла в помещение боковые стены топливника делают скошенными под углом 45—60°, задняя стенка (примерно с 1/3 — 1/2 своей высоты) — наклонная.

Перед камином устраивают предтопочную площадку из кирпича на цементно-песчаном растворе, уложенного на ребро. Высота ее 40 см, ширина — немного шире портала. На нее можно укладывать дрова перед сжиганием для просушки, ставить посуду, размещать приспособления для шуровки.

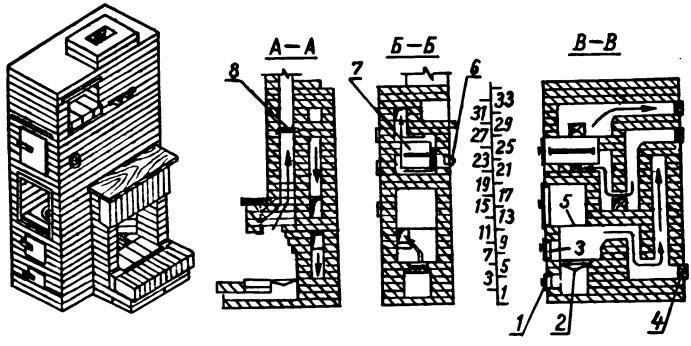


Рис. 94. Печь-камин с плитой и духовкой:
1— поддувальная дверца; *2*— колосниковая решетка; *3*— топочная дверца; *4*— чистка; *5*— чугунная плита; *6*— самоварник; *7*— духовка; *8*— задвижка камина.

В под камина желательно встроить колосниковую решетку, располагая ее над поддувальным каналом. Трубу делают прямой.

Портал камина выкладывают из высококачественного кирпича с расшивкой швов. Неровности шлифуют кирпичом, рашпилем или наждаком, цвет восстанавливают слабым раствором соляной или серной кислоты. Если качество кирпича невысокое, поверхность камина оштукатуривают кладочным раствором (для прочности в него можно добавить известковое тесто или цемент — 200—300 г на ведро раствора) с последующей окраской клеевыми, известковыми или водоэмульсионными составами.

Каминную доску, венчающую портал камина, делают из дерева, асбестоцемента, бетона, мрамора или гранита и крепят на глино-песчаном растворе с анкеровкой или частичной заделкой в толщу кирпичной кладки. Деревянную доску со стороны дымосборника защищают асбестом.

Шамотный кирпич, шт.	80
Огнеупорная глина с шамотом, кг	80
Тавр 45×45×4 мм, м	2,4
Уголок 45×45×4 мм, м	1,2
Швеллер № 12, м	3,6
Скобы из полосы 25×3 мм, шт.	10
Листовая сталь 3—5 мм, $м^2$	2
Рейка деревянная шириной 50—70 мм, м	30
Огнезащитный состав, л	6

Печь с пристроенным английским камином. Дымоходы печи и камина выполняют раздельно и объединяют в дымовую трубу в уровне перекрытия (рис. 95). Камин снабжен шибером *1*, печь — задвижками *4*. Печь и камин можно топить отдельно или одновременно. Камин имеет глухой под, печь — колосниковую решетку, что позволяет применять уголь или брикет. Фасад можно отделять светлым кирпичом, природным камнем, плиткой «кабанчик».

Располагать печь-камин в доме целесообразно так, чтобы топливник печи выходил в кухню, камина — в общую комнату.

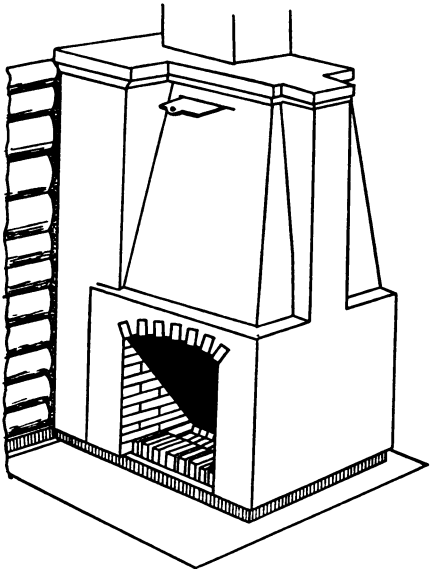
Кирпич керамический, шт.	1100
Кирпич огнеупорный, шт.	210
Глина обыкновенная, кг	190
Песок, кг	130
Топочная дверца 205×250 мм	1
Поддувальная дверца 250×140 мм	1
Прочистная дверца 130×140 мм	2
Колосниковая решетка 140×120 мм	1

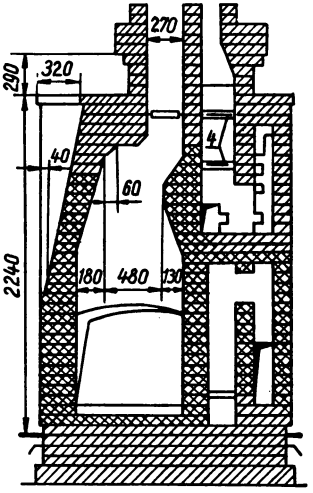
Камины с открытым топливником (рис. 96) просты в устройстве и эксплуатации, они дают возможность размещаться вокруг большому количеству людей. Топливник такого камина поднят над уровнем пола на 40—50 см. Колпаки

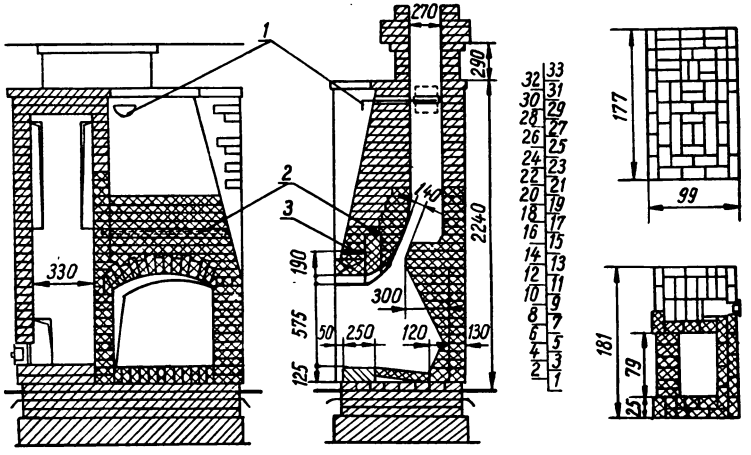
выполняют из металла и крепят к перекрытиям на цепях-растяжках, лучше декоративных, массивных. Воронка в камине играет роль выступа (дымового зуба), она служит также в целях противопожарной безопасности и для приема падающей сажи.

Газовые камины заводского изготовления. Промышленностью выпускаются несколько типов отопительных устройств на газообразном топливе.

Камин «Луч» разработан институтом «ГипроНИИ газа».







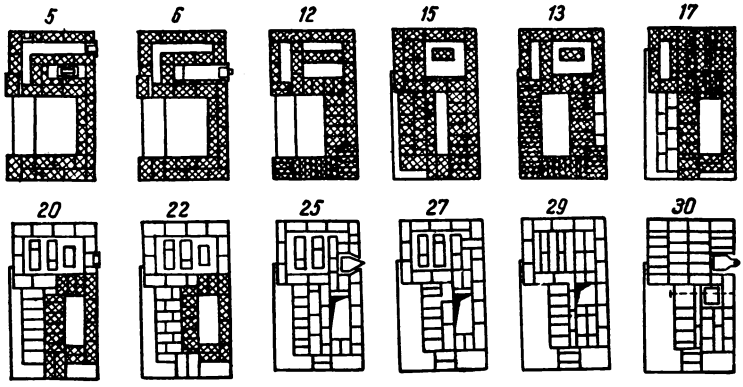


Рис. 95. Печь с пристроенным английским камином:
1— шибер; *2*— швеллер; *3*— арматура; *4*— задвижка.

Он состоит из каркаса, кожуха, калорифера, горелки типа ГИИ-3 и рефлектора. Изготавливается из листовой стали. Применяется в помещениях площадью до 30 м^2, его устанавливают у наружных стен дома.

Газовые камины с отводом продуктов сгорания в дымоход и камины-радиаторы устанавливают у внутренних стен помещений. Газ сгорает на поверхности экрана, изготовленного из отдельных рамок, которые, раскаляясь, излучают тепло. В камин встроен никелированный рефлектор, который делает излучение более эффектным. Часть камина выполнена в виде радиатора для передачи тепла конвекцией. Баллона сжиженного газа емкостью 80 л достаточно для непрерывной работы камина в течение 85 ч.

Газовый камин «Амра» на сжиженном газе (Сухумский экспериментальный завод газовой арматуры) работает на принципе радиационной и конвекторной передачи тепла. Воздух поступает к горелке инфракрасного излучения ГИИВ-1 через отверстие в днище корпуса камина. Продукты сгорания отводятся в дымоход через теплообменник и патрубок в задней стенке камина. Через щелевые отверстия

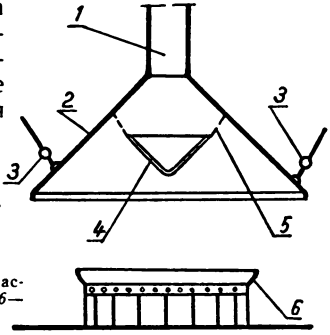


Рис. 96. Камин с открытым топливником:
1— дымовая труба; *2*— колпак; *3*— цепи-растяжки; *4*— воронка; *5*— растяжки воронки; *6*— топливник.

в стенках корпуса воздух из помещений поступает к теплообменнику, нагревается и выходит в помещение.

Все камины снабжены автоматикой, обеспечивающей отключение газа при угасании пламени.

БАНИ

Бани известны с глубокой древности как заведения для проведения санитарно-гигиенических и лечебных процедур. На протяжении веков в различных странах развивались многие виды бань, которые преследовали одну цель — оздоровление и очищение тела. Каждая из них имела свои особенности.

Древнейшие бани — римские термы. Они состояли из нескольких отделений: для раздевания и отдыха после бани, отделение с бассейном для первого омовения, затем помещение для мытья теплой и горячей водой. После него — для сухой парной и влажной бани. Обогрев парильных отделений производился печами, которые отапливались нефтью.

В Константинополе римские термы были видоизменены и получили название *турецких бань.* Пол в них подогревался горячим воздухом, затем его поливали горячей водой, в результате образовывался пар. В условиях жаркого климата стран Востока регулярное посещение турецких бань предохраняло людей от различных болезней.

Римско-ирландские бани получили распространение в различных странах мира. Они являются чисто воздушными при умеренной температуре 50—60°. Горячий воздух проходит под полом и по стенам в специальных трубах. Процесс посещения бани происходит в следующем порядке: подготовительное помещение, помещение первого разогрева, парильное отделение, в котором через дырчатый пол подается горячий воздух. От римской такая баня отличается наличием специальной трубы для выхода отработанного воздуха, что делает атмосферу парной бани здоровой.

Русская баня. На Руси бани также известны с давних времен. Например, в уставе великого князя Владимира (966 г.) бани числились как «заведения для немогущих». По всей России, в селах и городах на берегах рек, озер и ручьев строили парные бани. Русская парная баня представляла собой деревянную избу, в которой расположены два помещения: раздевальное и парильное отделения. В парильне размещалась каменка — печь с камнями.

Русская баня имеет две разновидности: с топкой «по-черному» и «по-белому». Топка «по-черному» самая древняя, но она сохранилась до наших дней в некоторых областях, например в Сибири. Печь топят без дымовой трубы, дым выходит через открытое окно парильни. Когда каменка хорошо разогрета, топку прекращают, баню проветривают, стены окатывают водой, затем закрывают окна и двери и поддают

воду в каменку для образования пара. Такая баня имеет особый дух за счет воздействия дыма на деревянные конструкции сруба.

Баня с топкой «по-белому» распространена по всей территории нашей страны. В ней дым из каменки отводится через трубу, благодаря чему атмосфера в парильне не загрязняется, проветривания парильни и обмывки стен не требуется. Такая баня более гигиенична и современна.

У русской бани есть еще одна разновидность, которая встречается в степных и безлесных районах, где нельзя построить бревенчатое помещение. В русской печи после выпечки хлеба выгребают золу, настилают доски и забираются внутрь, куда заранее помещены ведерко с водой и веник. При увлажнении горячих стенок печи водой образуется пар.

Финская сауна наиболее близка к русской бане, хотя часто ее противопоставляют бане, приписывая русской влажный пар, а сауне — сухой. Это противопоставление является безосновательным, потому что как в русской, так и в финской банях пар получают в печах-каменках путем обливания водой раскаленных камней. Разная влажность пара зависит от того, как часто смачивать камни водой. Сауна имеет очень древнюю историю.

В Японии большой популярностью пользуются *водяные бани.* Ванна такой бани устроена в деревянной бочке, которая заполняется горячей водой с температурой около 45°. Принимающий ванну по грудь погружается в нее, надев на голову шапочку, смоченную в холодной воде. Японцы посещают такую баню 2—3 раза в неделю.

Другим видом японской бани является опилочная сухая баня. В кедровые опилки добавляют лекарственные травы, затем смесь опилок с травами нагревается до 60°. Опилки впитывают пот, одновременно выделяя ароматические и целебные вещества.

Баня оказывает благотворное влияние на душевное состояние: снимает нервное напряжение, угнетение и переутомление. Чтобы правильно пользоваться парной, нужно знать физиологические реакции тела на банную процедуру.

Баня очищает кожу. Эту функцию наилучшим образом выполняет жар бани. В парной пот вместе с горячим воздухом удаляет из пор кожи грязь, омертвевшие слои, создает условия для замены мертвых клеток новыми. Болезнетворные микробы погибают при высокой температуре. Резкое изменение температуры при смене жара на прохладу воды улучшает снабжение кожи кровью, усиливает деятельность сальных желез, ее упругость повышается.

Баня — одно из средств для похудения. При посещении ее можно снизить вес за счет потения в зависимости от индивидуальных особенностей на 0,5—1,5 кг. Однако вес снова восстанавливается, если не воздерживаться от еды и потребления жидкости в течении двух часов после парной.

Баня лечит. Во время эпидемии гриппа люди, регулярно посещающие баню, заболевают в четыре раза реже остальных, что связано с закаливанием организма, приобретением иммунитета против простудных и инфекционных заболеваний. Положительные эмоции от парения также усиливают защитные силы организма.

Баня полезна людям, страдающим ревматизмом, радикулитом, ишиасом, подагрой и другими заболеваниями. В горячей бане распариваются пораженные болезнью суставы, улучшается их подвижность, снимаются боли. Медики используют баню для лечения заболеваний почек. Парная помогает выводить жидкость из организма благодаря выделению пота. Баня полезна также при сахарном диабете, так как выводит сахар из организма, нормализует вес. Достаточно хорошо попариться, пропотеть — и простуды, если ее захватили в самом начале, как ни бывало. Особенно полезна парилка, насыщенная ароматом березового веника, при насморке, бронхите, катаре верхних дыхательных путей. С успехом можно лечиться в бане при вывихах, ушибах и растяжениях.

Баня усиливает кровоснабжение органов человека, улучшает деятельность сердца и легких, активизирует обмен веществ. Тепло улучшает систему терморегулирования организма. После бани поднимается настроение, нервная система уравновешивается, исчезает нервное напряжение. Снимается физическая усталость, улучшается аппетит. Все это дает ощущение легкости, бодрости.

Баня полезна всем. Перед посещением парной впервые необходимо посоветоваться с врачом. Не рекомендуется париться при воспалительных заболеваниях, болезнях сердца, сосудов, легких и кожи, после инфаркта миокарда, при сердечной и почечной недостаточности, травмах головного мозга, при язвенных болезнях, острых заболеваниях глаз и ушей, женщинам в период беременности. Детям следует находиться в парилке более короткое время и располагаться на нижней скамье.

Тем, кто имеет баню на приусадебном или дачном участке, можно посещать ее чаще, а при желании — через день.

Русская баня

Наиболее популярной является традиционная **бревенчатая русская баня.** Можно строить ее и из других материалов, например кирпича или бетона.

Место расположения бани. В давние времена поселенец, приезжавший жить на новое место, начинал застройку участка со строительства бани, в которой семья жила все время, необходимое для строительства дома. Так же может поступить теперь городской житель, осваивающий садовый участок: построить временное помещение — баню и жить в ней до завершения строительства дома. Если позволяют

размеры участка, можно рядом с баней выкопать небольшой водоем глубиной 1,5 м. Необходимо предусмотреть возможность отвода загрязненных вод, поэтому баню лучше располагать на возвышенном месте, чтобы требовалось минимальное заглубление канализационного лотка. Можно пристроить баню к дому, чтобы сократить объем работ по устройству инженерного оборудования (освещения, водопровода, канализации). Окна бани лучше располагать на запад: в вечернее время лучи заходящего солнца создают особую атмосферу спокойствия и уюта.

Планировка бани. Размеры русской бревенчатой бани выбирают из расчета, что в ней одновременно будет париться несколько человек. Баня состоит из прихожей-тамбура, предбанника (комнаты для раздевания) и парной площадью 6—9 м^2 для парения и мытья. В сельской местности целесообразно устраивать баню с моечным отделением, где можно стирать белье, а также купаться детям и людям, которым парильные процедуры противопоказаны.

У входа в баню устраивают тамбур, который препятствует проникновению холодных потоков воздуха внутрь помещения. Площадь предбанника 4—6 м^2, в нем должно быть окно. В предбаннике располагаются для охлаждения и отдыха после парилки. Для этого устраивают скамью шириной 0,5 и длиной 1,5—1,8 м. Дверь из предбанника не должна открываться в парилку, так как пар, попадая в более холодное помещение предбанника, увлажняет одежду. Следует сделать так, чтобы двери из парилки и из предбанника выходили в тамбур. Такое расположение позволит более рационально использовать площадь и, главное, все три помещения можно отапливать одной печью.

Площадь парилки 7—9 м^2, ее лучше выполнять квадратной. Для снижения потерь тепла и пара дверь в парильное отделение устраивают с высоким порогом и низкой коробкой. Вдоль глухой стены располагают деревянные полки (в 2—

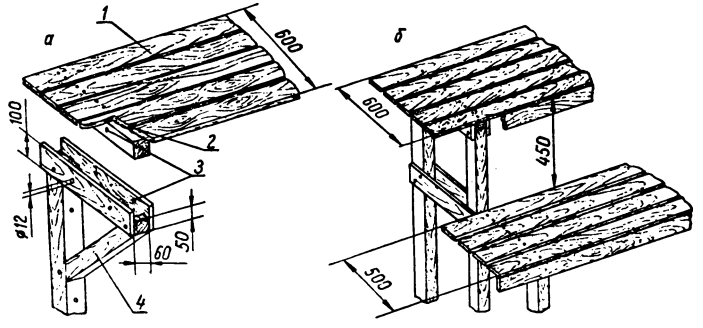


Рис. 97. Деревянные полки русской бани:
а — съемный; *б* — стационарный; *1*— настил; *2*— деревянный шип; *3*— отверстие для штифта крепления; *4*— кронштейн.

3 яруса), длина полок 160—200 см (рис. 97). Печь-каменку, отапливаемую дровами, устанавливают в углу у двери. У противоположной стены размещают скамьи с принадлежностями для мытья, здесь должно быть и окно (рис. 98).

Можно построить упрощенный тип бани, состоящей из двух помещений — предбанника и парилки, причем каждое помещение выполняет две функции: предбанник является прихожей, а парилка — моечным отделением. Печь в такой бане размещают в парилку, а предбанник обогревается через смежную стену и при открывании парилки. Размеры такой бани 2,5×4,5 м.

Фундамент. При строительстве бань чаще всего применяют ленточные и столбчатые фундаменты.

Ленточные фундаменты применяются для тяжелых каменных стен сплошной кирпичной кладки (рис. 99). Могут применяться и для деревянных рубленых стен. По периметру будущей постройки, под наружными и несущими внутренними стенами роют траншею для фундамента. Кладку выводят выше нулевой отметки, выравнивают раствором и устраивают гидроизоляцию из двух слоев рубероида на битумной мастике. Для кладки фундаментов используют бутовый камень, щебень или гравий, а также пережженный и битый кирпич на цементно-песчаном или цементно-известково-песчаном растворе (в зависимости от влажности грунта и уровня грунтовых вод).

Ленточные фундаменты, хотя и отличаются простой технологией, массивны и более трудоемки, для них требуется большое количество материалов. Подошва их располагается

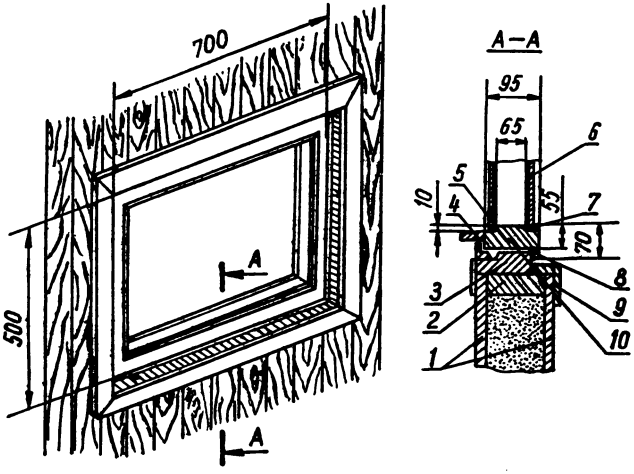


Рис. 98. Окно парилки:
1— обшивка бани; *2*— каркас; *3*— коробка; *4*— отлив; *5*— раскладка; *6*— стекло; *7*— замазка; *8*— уплотняющий шнур; *9*— наличник; *10*— оконный блок.

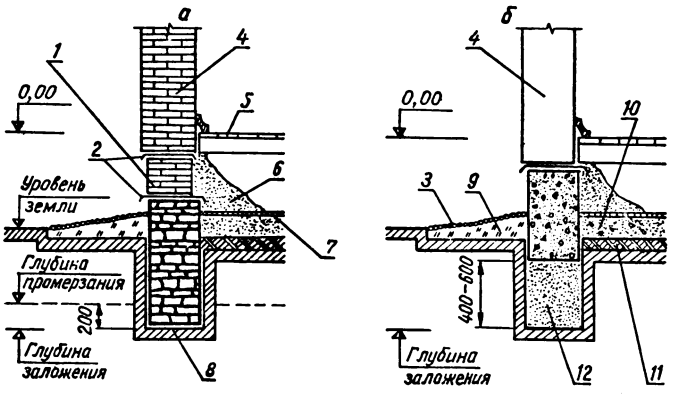


Рис. 99. Ленточные фундаменты:
а — из бутового камня; *б* — на песчаной подушке; *1*— цоколь; *2*— гидроизоляция, *3*— отмостка; *4*— стена; *5*— доски пола; *6*— засыпка; *7*— цементная стяжка; *8*— подошва фундамента; *9*— уплотненная глина; *10*— песок; *11*— уплотненный грунт; *12*— песчаная подушка.

обычно на 20 см ниже глубины промерзания. Если грунт сухой или песчаный, подошву фундамента можно закладывать выше глубины промерзания, но не меньше чем на 50—70 см от уровня земли. Для экономии материала (до 50 %) дно траншеи можно заполнять крупнозернистым песком. Такие фундаменты можно применять в любых грунтах независимо от их влажности. Подошва фундамента располагается на расчетной глубине заложения, а каменная кладка заменена песчаной подушкой глубиной 40—60 см. На дно траншеи насыпают песок слоями по 15—20 см. Каждый слой поливают водой и тщательно трамбуют. Затем укладывают слой гравия или щебня толщиной около 10 см и заливают цементно-песчаным раствором, после него — следующий слой и т. д. Над поверхностью земли бетон укладывают в опалубку до нужной высоты и устраивают гидроизоляцию. Такой вариант может сэкономить до 50 процентов бетона.

Для сохранности фундамента его необходимо защитить от поверхностных вод и дождя: устроить отмостку шириной не менее 1 м, которая имеет уклон от стен здания и отводит от них влагу. Ее делают сразу после завершения фундамента. Для этой цели лучше всего подходит жирная глина, которую укладывают в углубление в земле, засыпают тонким слоем гравия с песком и слегка трамбуют.

Более рациональны столбчатые фундаменты, особенно для стен из легких конструкций (рис. 100). По расходу материалов и трудозатратам они в 1,5—2 раза, а при глубоком заложении — в 3—5 раз дешевле ленточных. Преимущества их особенно очевидны при возведении рубленых, брусчатых и каркасных бань, когда не нужно делать специальных пере-

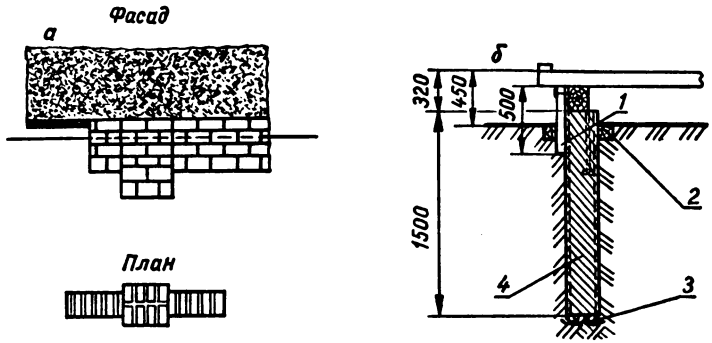


Рис. 100. Столбчатые фундаменты:
а — со столбами из кирпича; *б* — со сваей из асбестоцементной трубы; *1*— асбестоцементный лист; *2*— бетон; *3*— подошва фундамента; *4*— асбестоцементная труба, заполненная бетоном.

мычек между столбами, а расстояние между опорами — 2,5—3 м. Применение столбчатых фундаментов ограничено на слабонесущих грунтах при строительстве бань со стенами из тяжелых конструкций. Кроме того, возникают сложности при устройстве цоколя, однако для бань, где устраивать цоколь нет необходимости, лучше применять столбчатые фундаменты.

Столбы, которые располагают на расстоянии 1,5—2,5 м друг от друга, изготавливают из дерева, камня, кирпича, бетона, бутобетона, железобетона. Их обязательно ставят под углы бани, в местах пересечения стен, под стойками каркаса. Размер бутобетонных столбов — 60 × 60 см, кирпичных —50 × 50 см. Под легкие каркасные бани сечение столбов можно уменьшить.

Для сокращения стоимости, трудозатрат и повышения качества фундаментов целесообразно применять свайные фундаменты из монолитного или сборного железобетона. Сечение свай — 120—150 мм, глубина заложения —1,5 м. Расстояния между сваями по контуру здания —2—3 м. Отверстия для свай выполняют садовым буром. Для основания отверстие расширяют до 25—35 см в диаметре на высоту 30 см, насыпают песок (до 5 см) и утрамбовывают. Затем в отверстие вставляют оболочку из рубероида (в два слоя) по толщине сваи и арматурный каркас.

Для сборных вариантов столбчатых фундаментов могут быть использованы железобетонные столбы и армированные внутри асбоцементные трубы. Преимуществом их является небольшая масса.

Устройство фундаментов начинается с разбивки в натуре плана сооружения. Прямые углы устанавливают с помощью «египетского треугольника» с соотношением сторон 3 × 4 × 5, выполненного из веревки, мягкой проволоки или сбитого из

длинных досок. Окончательную проверку прямоугольности плана производят измерением диагоналей.

Разбивку плана траншей и котлованов производят с учетом допустимой крутизны земляных откосов. Вертикальные стенки высотой 1—1,2 м можно оставлять лишь в плотных глинистых и суглинистых грунтах при отсутствии грунтовых вод. В других случаях следует предусматривать земляные откосы или временное крепление стен жердями, подтоварником, горбылем. Кладку фундаментов производят, как правило, сразу после рытья траншей или ям. Воду и разжиженный грунт следует удалить. При устройстве песчаного фундамента особое внимание следует уделить послойному трамбованию песка с поливкой каждого слоя водой через 10—15 см.

Кирпичные фундаменты лучше установить на высокой песчаной подушке: качество их улучшается, экономится кирпич. Для ускорения строительства эффективно применение сборных бетонных блоков. Изготовить их можно заранее, используя в качестве опалубки доски.

Приготовление бетона начинают с подготовки компонентов. Песок и гравий (щебенка, галька) должны быть чистыми, не содержать примеси глины и земли.

Качество бетона при минимальных расходах цемента зависит не только от чистоты песка и гравия, но и от их соотношения в смеси: 30—45 % песка и 70—55 % гравия (по массе). Цемент необходимо применять высоких марок (200 и более), качество бетона повышается до определенной нормы цемента, дальнейшее увеличение его дозы снижает прочность и качество материала.

Для получения высококачественного бетона в раствор добавляют воду из колодца или водопровода —60—75 % от массы цемента с учетом влажности гравия и особенно песка, который после промывки или дождя содержит до 20 % влаги; в этом случае дозу воды уменьшают. При выполнении работ в холодную погоду для ускорения процесса схватывания бетона следует использовать воду подогретую до 40—50°, в жаркую во избежание быстрого его схватывания лучше применять холодную воду, например, из колодца, температура которой, как правило, 10—15°.

Приготовляют смесь вручную в следующей последовательности. Отмеряют необходимое по объему количество песка, высыпают его на лист или ящик, добавляют цемент в сухом виде, перелопачивают до получения однородной по цвету массы, близкой к цвету цемента. Затем добавляют необходимое количество гравия (щебня) и снова перелопачивают Поливают смесь из садовой лейки требуемым количеством воды и еще раз перелопачивают (сильная струя может вымыть цемент).

Опалубка. Большинство бетонных работ выполняют с применением опалубки — формы, куда укладывают бетон (рис. 101). Это каркас, состоящий из стенок (брусков или

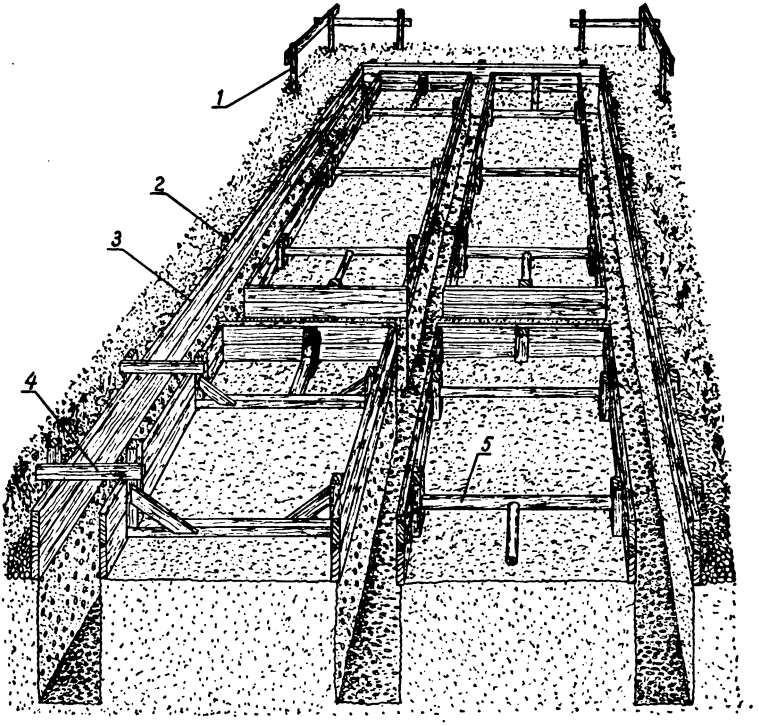


Рис. 101. Устройство деревянной опалубки:
1— обноска; *2*— стойка; *3*— опалубка; *4*— перемычка; *5*— распорка.

досок) с прибитой к ним обшивкой. Доски в опалубке должны быть подогнаны одна к другой, чтобы не допустить утечки цемента.

Укладку бетона ведут в опалубке, очищенной от мусора и стружки и обильно смоченной водой (чтобы не расходовалась влага жидкого бетона), слоями не более 15 см, разравнивая гладилкой и трамбуя. Жесткий бетон трамбуют до тех пор, пока поверхность его не заблестит от выступившей влаги (цементного молока). Одновременно следует простукивать опалубку снаружи, чтобы бетон лучше проник в мелкие пустоты между арматурой и опалубкой. Заглаживание поверхности выполняют с помощью бруска, который перемещают по верхним доскам опалубки.

При устройстве буровых свай для предотвращения осыпания стен скважины в устье ее можно установить перевернутое ведро с отрезанным днищем.

Через 2—3 ч после схватывания открытую поверхность бетона покрывают мешковиной, опилками или стружками и

обильно поливают водой, в том числе и опалубку. В жаркую погоду первые два-три дня полив надо производить через каждый 3—4 ч, затем —2—3 раза в день в течение недели. Во влажном состоянии бетон поддерживают 14—28 дней, накрывая полиэтиленовой пленкой, что позволяет в 2—3 раза сократить число поливов.

Кирпичная баня. Наибольшее применение в строительстве бань находят следующие типы конструкций кирпичных стен: стена с воздушным промежутком шириной 4—6 см, расположенным в ее толще; стена с облицовкой изнутри плитным утеплителем; стена с теплоизоляционной засыпкой между наружным и внутренним рядами кирпича с поперечными перегородками (колодцевая кладка). Возведение таких стен позволяет экономить кирпич благодаря уменьшению толщины кладки, обеспечивать хорошие теплотехнические показатели. Они требуют особой внимательности и аккуратности при выполнении работ, тщательной перевязки швов.

На рис. 102, *а* показано вертикальное сечение стены с устройством воздушного промежутка. Она состоит из наружного ряда кладки толщиной в полкирпича, воздушного промежутка и основного массива стены толщиной в один или

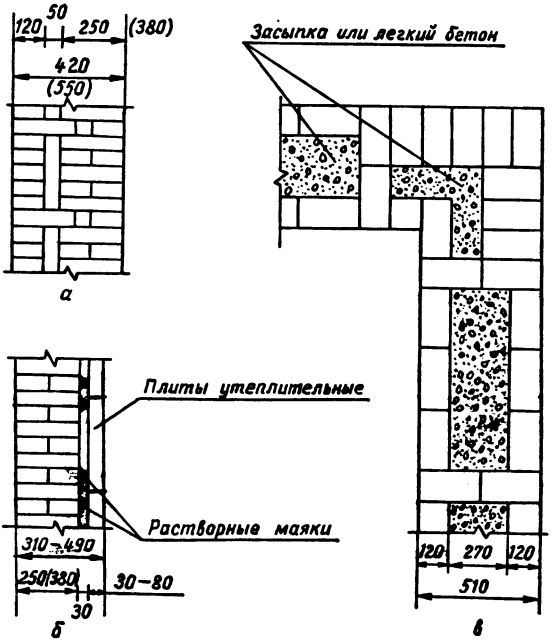


Рис. 102. Возведение кирпичных стен:
а — вертикальное сечение стены с воздушным зазором; *б* — вертикальное сечение стены с утеплителем; *в* — план стены колодцевой кладки с заполнением легким бетоном.

полтора кирпича. Через 4—6 рядов кладки обе стенки перевязывают тычковым рядом кирпичей по всей длине стены. Кирпичные связи можно заменить армированием стальными прутками сечением 6—8 мм с шагом 50 см. Концы прутков можно согнуть.

На рис. 102, *б* изображено сечение стены с утеплителем, который крепится к стене с помощью растворных маяков. При этом образуется воздушный зазор 2—4 см. Возможны и другие способы крепления плит к кирпичной кладке, например, с помощью деревянных реек, прибитых к пробкам в швах кладки. На эти рейки набивают плиты утеплителя. В качестве теплоизоляционных плит можно использовать арболит, фибролит, жесткие минераловатные плиты, плиты из легкого бетона и других теплоизоляционных материалов неорганического происхождения. Необходимая теплоизоляция получается при толщине стены в полтора кирпича и утеплителя из фибролитовых плит толщиной 50 мм, а с применением эффективного кирпича те же показатели достигаются при толщине кладки 25 см, т. е. в один кирпич.

На рис. 102, *в* показан план стены колодцевой кладки с засыпкой или заполнением легким бетоном. Поперечные стенки расположены через три кирпича, наружные углы кладки выложены тычковым рядом. Засыпку делают по мере возведения стены слоями по 10—15 см с трамбованием их. Через 2—3 слоя засыпку надо поливать известковым раствором сметанообразной консистенции. В качестве засыпки применяют мелкий шлак, керамзит или другие легкие заполнители. Можно использовать песок, смешанный с опилками и известью-пушонкой (2:2:1). Завершать колодцевую кладку рекомендуется тремя-четырьмя рядами сплошной кладки, предварительно армировав последний ряд (с засыпкой) металлической сеткой.

Внутренние несущие стены должны быть толщиной не менее 25 см, перегородки обычно выкладывают толщиной в полкирпича или в четверть, т. е. кирпич на ребро. Если перегородка или простенок в четверть кирпича имеет длину более 1,5 м, кладку следует армировать стальной проволокой через два-три ряда. Штукатурят их с обеих сторон цементно-песчаным раствором (1:2). Для большей прочности штукатурку выполняют по металлической сетке или проволоке, натянутой на гвозди, забитые в швы кладки.

На лицевой поверхности кирпичных стен, предназначенных под штукатурку, швы на глубину 10—15 мм не заполняют раствором (пустошовка).

Лицевые поверхности стен, не подлежащих штукатурке, заполняют раствором вровень с поверхностью (вподрезку). Излишки раствора швов подрезают кельмой. Швы на поверхности можно обрабатывать специальным инструментом — расшивкой: сначала вертикальные, затем горизонтальные. Выполняют расшивку по ходу работ после кладки 3—4 рядов.

Кирпичную кладку выполняют по системе однорядной (цепной) или многорядной перевязки. Учитывая сравнительно незначительный объем кладки и небольшую толщину стен, лучше возводить стены с однорядной перевязкой, которая отличается простотой исполнения и достаточной прочностью.

Ряды кирпича, укладываемого вдоль стены длинными боковыми поверхностями, называют ложковыми, короткими боковыми поверхностями, перпендикулярно к плоскости стены — тычковыми.

Для перевязки швов при кладке углов и простенков требуются неполномерные кирпичи: четвертки, половинки и трехчетвертки. В дело пускают кирпичи с отбитыми углами или другими дефектами. Неполномерные кирпичи укладывают целой стороной наружу. Рубку кирпича производят молотком-кирочкой. Если кирпич надо разрубить поперек, сначала делают несколько легких ударов острием молотка-кирочки по линиям обрубки на двух смежных плоскостях, затем перекладывают кирпич в руке на ребро и резким ударом откалывают намеченную часть.

Однорядная система перевязки отличается тем, что ложковые ряды кирпичей чередуются с тычковыми. Вертикальные швы каждого ряда перекрываются кирпичами следующего ряда. Чтобы выполнить основное условие однорядной системы перевязки (обеспечить перевязку всех швов в каждом ряду) и избежать укладки в конце тычковых рядов продольных половинок кирпича, ложковые ряды при кладке углов и простенков должны начинаться и заканчиваться трехчетвертками. При кладке углов следует в каждом ряду одну стену выкладывать ложками, а другую (примыкающую) — тычками.

Кладку стен начинают после устройства гидроизоляции по фундаменту, разметки стен и мест расположения дверных проемов. Размечая контуры стен, надо иметь в виду, что длина сплошных участков должна быть кратна размеру кирпича по ложку (тычку) с учетом толщины раствора в швах. Если это условие не соблюдено, работы усложнятся из-за необходимости использовать в большем объеме неполномерный кирпич.

Кладку начинают от углов. На смежных углах вначале укладывают несколько угловых кирпичей и соединяют их шнуром-причалкой, ориентируясь на который, кладут следующие кирпичи. Шнур-причалка помогает обеспечить прямолинейность и горизонтальность рядов кладки, а также одинаковую толщину горизонтальных швов.

На углах можно выкладывать небольшие участки стены (маяки) высотой до 6 рядов кладки. В этом случае шнур-причалку крепят за гвозди, закрепляемые в швах кладки. Ее устанавливают для каждого ряда, отступая от вертикальной плоскости кладки на 3—4 мм.

После натяжения шнура наносят раствор на участок дли-

ной не более 1 м, чтобы он не успел схватиться, прежде чем на него положат кирпичи. Перед подачей на стену раствор пермешивают.

Правильная подготовка растворной постели имеет большое значение. Порции раствора, подаваемого на стену, расстилают сплошным ровным слоем толщиной 20—25 мм, чтобы при укладке кирпичей разравнивание его кельмой сводилось к минимуму. При кладке тычковых рядов раствор расстилают слоем, отступающим от грани стены на 10 мм (когда необходимо заполнить швы лицевой поверхности) или на 30 мм (для кладки впустошовку). При кладке ложковых рядов растворный слой должен быть меньшей ширины и не доходить до грани стены на 20—30 мм.

В процессе работы следует следить за качеством швов: их заполнение раствором, равномерное уплотнение, одинаковая толщина и правильная перевязка обеспечивают высокую прочность кладки. Важно придерживаться следующих правил: первый ряд кладки обязательно выполнять из целого кирпича; кладка ряда должна начинаться с укладки наружных кирпичей; при необходимости использовать битый кирпич, укладывая его в ложковые ряды с внутренней стороны; не применять битый кирпич при перевязке углов, кладке простенков, колонн и опорных участков; балки должны опираться на тычковый ряд; перед укладкой глиняный кирпич следует смачивать, особенно в жаркую погоду.

Кладку можно выполнять по всему периметру стены порядным способом, т. е. к укладке следующего ряда приступать после полного окончания предыдущего. Однако такой способ неудобен, особенно когда работы ведутся на высоте. Поэтому можно выполнять кладку отдельных участков стен, оставляя в местах временного перерыва кладки штрабы, которые позволяют обеспечить надежную перевязку новой части кладки с ранее возведенной.

Размечая расположение по вертикали отдельных элементов здания, связанных со стенами, следует помнить, что все вертикальные размеры должны быть кратны 150 (75) мм (для кирпича 240 × 120 × 65 мм) и 100 мм (для кирпича 240 × 120 × 88 мм). Вертикальное ограничение стены (ровный обрез по вертикальной плоскости) получают, располагая в начале ее в ложковом ряду две трехчетвертки, а в тычковом — целый кирпич. В процессе возведения стен в боковые поверхности оконных и дверных проемов закладывают пробки — деревянные бруски, по размерам одинаковые с кирпичом. С каждой стороны заделывают по две пробки, которые перед укладкой смолят или обертывают рубероидом. Оконные и дверные коробки целесообразно устанавливать в процессе ведения кладки.

Над оконными и дверными проемами необходимы перемычки. Наиболее простой в изготовлении является рядовая перемычка, которая применяется для перекрытия пролетов

шириной менее 2 м. Рядовые перемычки выкладывают с соблюдением горизонтальности рядов и правил перевязки обычной кладки. Высота их —6—9 рядов кладки, длина — на 0,5 м больше ширины проема. Перемычку выкладывают из отборного кирпича на растворе марки не ниже 25.

Перемычки делают с применением опалубки из досок толщиной 40—50 мм. Если в стенах смонтированы оконные и дверные коробки, их используют в качестве опалубки, предварительно защитив деревянные элементы слоем толя. Перед кладкой рядовой перемычки на опалубку наносят слой раствора толщиной 20—30 мм, в него укладывают арматуру из трех стержней диаметром 4—6 мм. Арматуру запускают за края проема не менее чем на 25 см и загибают вокруг кирпича, т. е. заанкеривают в кладке.

Время выдерживания рядовой перемычки на опалубке при температуре наружного воздуха выше 10° должно быть не мене 12 суток, от 1 до 10°—18—24 суток.

Широко применяется кладка стен из мелких блоков промышленного изготовления, которые можно сделать самому. Наиболее дешевыми и доступными наполнителями легких бетонов для мелких блоков являются шлак, керамзит и древесные опилки. Кладка стен из мелких блоков производится на таком же растворе, что и кирпичная кладка. Стены из блоков с наружной стороны лучше оштукатурить цементно-песчаным раствором или облицевать кирпичом с воздушным промежутком или без него. При этом обязательно устраивают металлические связи между кирпичной облицовкой и кладкой стены через 4—6 рядов кирпича. С внутренней стороны стены можно оштукатурить.

Легкий бетон изготавливают из шлака или керамзита. Состав бетона с цементом М 300 (в объемных частях) — 1 : 10 для наружных и внутренних стен и 1:12— для перегородок. При использовании цемента М 200 или М 400 количество шлака соответственно уменьшают или увеличивают на две части. Для повышения качества бетона шлак желательно просеять и разделить на две фракции: крупную — с размером зерен 6—40 мм и мелкую — до 5 мм. Крупного шлака в заполнителе должно быть в 1,5 раза больше. Сначала обе фракции перемешивают между собой и с цементом, добавляют воду и еще раз перемешивают до однородного состояния.

Стены бани можно построить из опилкобетонных блоков. В качестве наполнителя применяют опилки деревьев хвойных пород (без щепок и коры) и песок. Соотношение цемента М 300, песка и опилок примерно 1:2:6 (в объемных частях). Для повышения пластичности смеси половину части цемента можно заменить одной частью извести.

Сначала перемешивают в сухом виде песок и вяжущие, затем добавляют воду и опилки. После второго перемешивания полученной смесью заполняют заранее подготовленные формы. Внутренние поверхности формы надо промазать

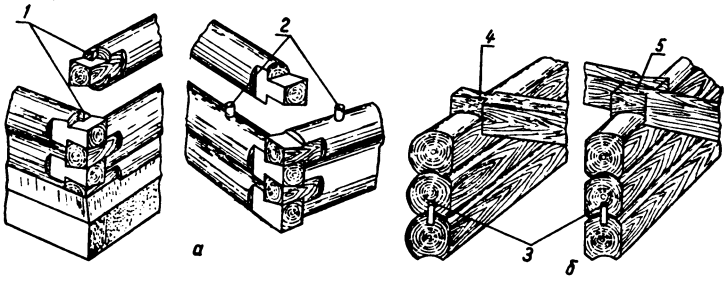


Рис. 103. Рубка стен из бревен «в лапу»:
а — с коренным шипом; *б* — укладка и крепление балок в стенах; *1* — коренной шип; *2* — вставной шип; *3* — зазор; *4* — крепление одной балки; *5* — крепление двух балок.

отработанным машинным маслом, солидолом или техническим вазелином. Поддон следует посыпать песком или опилками, чтобы блоки не прилипли к нему. После заливки формы смесью ее оставляют под навесом для сушки на три дня. Пускать в дело готовые блоки можно не меньше чем через неделю. Таким же способом изготавливают блоки из шлако- и керамзитобетона.

Деревянная баня. Баню рубят из бревен желательно одинаковой толщины. Торцы бревен от комля стесывают с внутренней стороны до толщины, равной верхнему диаметру. Теску выполняют от вершины к комлю, чтобы не было задиров. В процессе рубки сруба на толстый конец бревен кладут тонкий.

Сруб «в лапу» выполняют из бревен одинаковой толщины. На торцах размечают лапы по шаблону, размер которых зависит от толщины бревен. Нижний венец обычно не стесывают. Для него следует брать самую высококачественную древесину. При рубке чашку выбирают с нижней стороны. (рис. 103). Венцы для прочности скрепляют по длине шипами, ставя их через 1—1,5 м, чаще в последние два венца, между которыми врубают потолочные балки. Толщина шипов 25 мм, ширина 60—70, высота 120—150 мм. Гнезда под них делают на 20—30 мм глубже.

Конопатку выполняют дважды: первый после постановки сруба — вчерне, второй — через 1—1,5 года после прекращения усадки.

Сруб можно рубить «в обло» (рис. 104). Первый венец состоит из двух первых, или нижних, бревен и двух вторых, или верхних. Сначала строго горизонтально укладывают на противоположных сторонах два первых бревна на одинаковом расстоянии друг от друга. Затем на них под прямым углом укладывают два вторых бревна и приступают к выполнению угловых соединений в чашку. Бревна второго венца укладывают комлями в разные стороны.

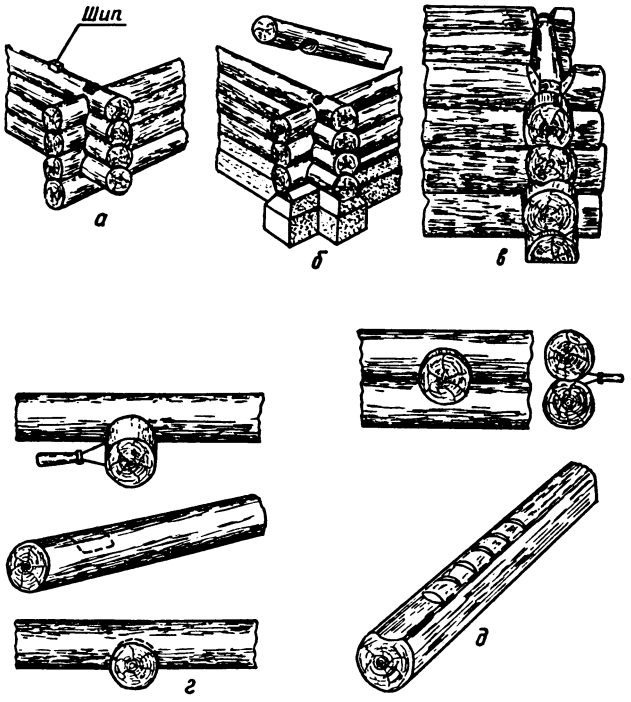


Рис. 104. Рубка стен «в обло»:
а — простое соединение; *б* — сложное соединение с потайным шипом; *в* — «обло» чашкой вверх; *г* — разметка и вырубка чашки; *д* — вырубка овального паза.

Более простыми по конструкции являются брусчатые стены. Брусья изготовляют из бревен, опиливая их на четыре канта обычно сечением 150×150 мм. При заготовке брусьев остаются горбыли, которые используют для устройства полов или чердачных перекрытий.

В углах брусья соединяют «в обло», «в лапу» и т. д. Для прочности применяют коренные или вставные шипы, располагая их вертикально (рис. 105).

При выполнении сруба брусья располагают один над другим с прокладкой между ними теплоизоляционного материала (обычно войлока). Если войлок толстый, его стыкуют впритык и укладывают в один слой, тонкий — в два слоя, но концы также стыкуют впритык, а второй слой укладывают на первый, перекрывая нижележащие швы.

Чтобы предохранить бревна нижнего венца от разрушения, под них укладывают доску толщиной 40—50 мм, шириной 200—300 мм. Ее антисептируют или покрывают с трех сторон, за исключением верхней (и торцевых) битумной мастикой, обертывают с трех сторон рубероидом в два слоя и уклады-

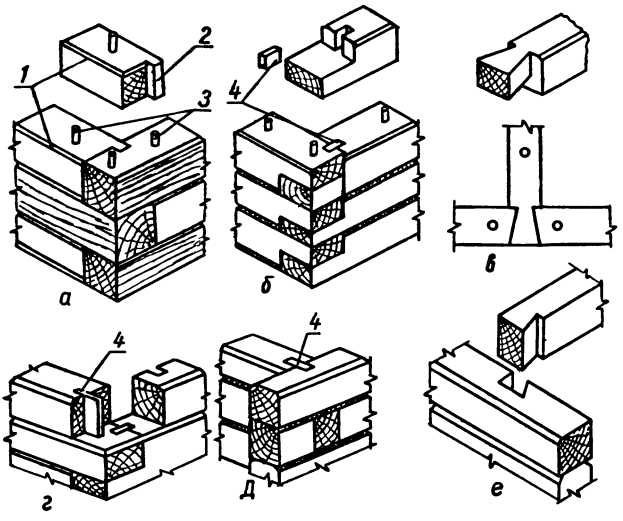


Рис. 105. Рубка стен из бруса:
а — рубка угла вперевязку с шипом; *б* — рубка угла в полдерева на нагелях и вставных шпонках; *в* — соединение стен из брусьев на нагелях; *г* — то же из шпунтованных брусьев с вставными рейками; *д* — сопряжение углов на шпонках; *е* — сопряжение внутренней стены с наружной на шпонках; *1* — фаска 20×20 мм; *2* — коренной шип; *3* — нагели; *4* — шпонки.

вают на гидроизоляцию. На подкладку настилают теплоизоляционный материал, на который укладывают венец. Нижние стороны венца ровно отесывают или строгают, что обеспечивает плотное прилегание к подкладке. На окладной венец укладывают второй венец, на него — последующие с укладкой между пазами бревен теплоизоляционного материала, чтобы не было незаполненных мест. Для отвода атмосферных осадков от нижней части стен в окладном, а лучше во втором венце выбирают паз и вставляют в него сливную доску или кровельную сталь такой ширины, чтобы она нависала над цоколем не менее чем на 50 мм.

Перекрытия бань выполняют из древесины (рис. 106). Основным несущим элементом являются балки, опирающиеся концами на стены. На боковые грани вдоль балок прибивают бруски, служащие опорой для щитов наката, которые несут паро- и теплоизоляционный слой. В чердачных перекрытиях к щитам наката снизу прикрепляют потолок. Балки перекрытий выполняют из древесины хвойных пород (сосны, ели), расстояние между которыми и их сечение принимают в соответствии с табл. 6.

Перед укладкой деревянные балки антисептируют, а боковые поверхности их концов, опирающихся на кирпичные стены, обертывают толем в два слоя. Торцы балок оставляют открытыми.

Таблица 6. **Минимальное сечение балок при их толщине 5,10×15 см**

Ширина пролета, м	Расстояние между балками 0,5 м									Расстояние между балками 1 м								
	Расчетная нагрузка, кг/м²									Расчетная нагрузка, кг/м²								
	200			300			400			200			300			400		
	Высота балки при их толщине, см									Высота балки при их толщине, см								
	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
2,0	9			10			11			11			13	10		14	11	
2,5	11			13	10		14	11		14	11			13			14	
3,0	13	10		15	12			13			13			15			16	
3,5	15	12			14			15			15			18	15		19	17
4,0		14			16			17	15		17	15		20	17		22	19
4,5		16			18	16		20	17		20	17		23	20		25	22
5,0		17	15		20	17		22	19		22	19		25	22		27	24
5,5		19	17		22	19		24	21		24	21		28	24		30	27
6,0		21	18		24	21		26	23		26	23		30	26			29

В кирпичную стену балки заделывают так, чтобы в отопительный период сюда не проникал теплый воздух и не соприкасался с тонкой холодной наружной заделкой гнезд, так как

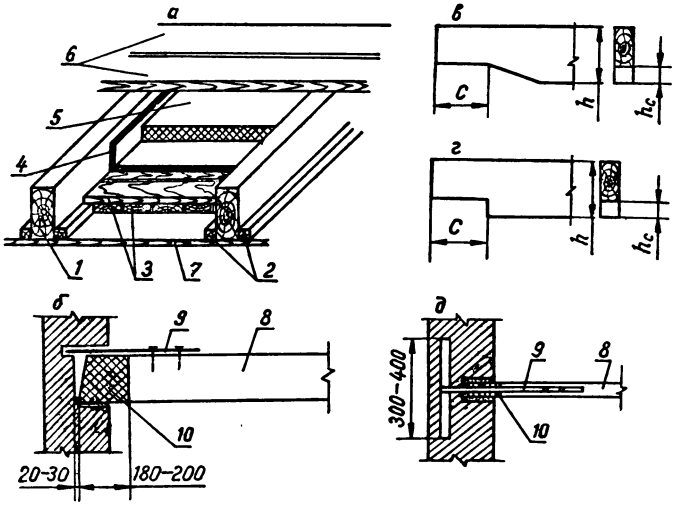


Рис. 106. Деревянное перекрытие:
1— балка; *2*— черепные бруски; *3*— щиты наката; *4*— пароизоляция (толь); *5*— утеплитель (минераловатные листы); *6*— доски; *7*— подшивка потолка; *8*— балка; *9*— анкер; *10*— гидроизоляция (толь).

это вызывает осаждение конденсата, способствующего загниванию древесины. Глубина заделки балки должна быть не менее 100 мм. Торец ее следует выполнять скошенным, просветы между торцом и задней стенкой гнезда —20—30 мм. Внутреннюю поверхность гнезда нужно затирать цементным раствором.

Иногда при опирании балок на стену ее требуется подрезать. Резкое изменение поперечного сечения балки может привести к ее расщеплению. Чтобы избежать этого, подрезку следует выполнять не под прямым, а под острым углом к направлению волокон. Во всех случаях длина опорной площадки подреза должна быть не более высоты сечения балки.

Щиты наката — два ряда досок из низкосортной древесины, сколоченных во взаимно перпендикулярном направлении, готовят заранее. Зазоры между ними и балками — 5—10 мм. Перед изготовлением щитов следует составить план их раскладки на перекрытии (с указанием размеров). Готовые щиты маркируют в соответствии с планом. Щит наката, уложенный на черепные бруски, нижней поверхностью должен находиться в одной плоскости с нижней поверхностью балок.

После изготовления щиты нужно антисептировать. Противопожарную обмазку наносят только на чердачном перекрытии после окончания его устройства. Для удобства сборки перекрытия щиты складывают в порядке, обратном порядку их монтажа. Пароизоляционный слой из толя или пергамина набивают на щиты наката при их изготовлении, после антисептирования. Теплоизоляционный слой укладывают на чердачное перекрытие после завершения всех работ по устройству крыши.

Устройство перекрытий начинают с разметки положения гнезд, в которые заделываются балки на кирпичной кладке стен, выложенных до отметки низа перекрытия. Гнезда должны быть шире балок на 50—60 мм и от наружной поверхности отделяться стенкой в четверть кирпича. После разметки выкладывают еще два ряда кладки (с учетом гнезд). Поверхность кладки, предназначенной для балок, очищают от мусора и покрывают изоляционной прокладкой из двух слоев толя, пергамина или рубероида. Работы по установке балок завершаются заделкой гнезд известковым раствором и возведением стены на 2—3 ряда кладки с таким расчетом, чтобы закрыть гнезда сверху.

Крыши бани делают односкатными и двускатными (рис. 107). Стропильные системы являются несущими конструкциями скатных крыш и бывают двух типов: с наслонными и висячими стропилами. Выбор стропильных систем зависит от количества пролетов и их величины.

Выбор вида кровли зависит от многих факторов, в частности от уклона крыши, климатических особенностей. Важную роль играют соображения экономичности, первоначальных и эксплуатационных затрат. Чем больше угол наклона крыши,

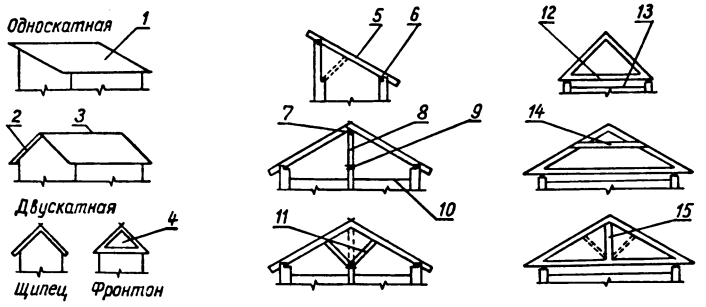


Рис. 107. Односкатная и двускатная крыши:
1— скат; *2*— карниз; *3*— конек; *4*— тимпан; *5*— стропило; *6* — мауэрлат; *7*— коньковый прогон; *8*— стойка; *9*— лежень; *10, 13*— перекрытия; *11*— подкос; *12*— затяжка; *14*— ригель; *15*— бабка.

тем она сложнее и дороже, так как увеличивается расход материалов. Кровля должна быть долговечной, легкой, недорогой и водонепроницаемой, возводиться с минимальной трудоемкостью.

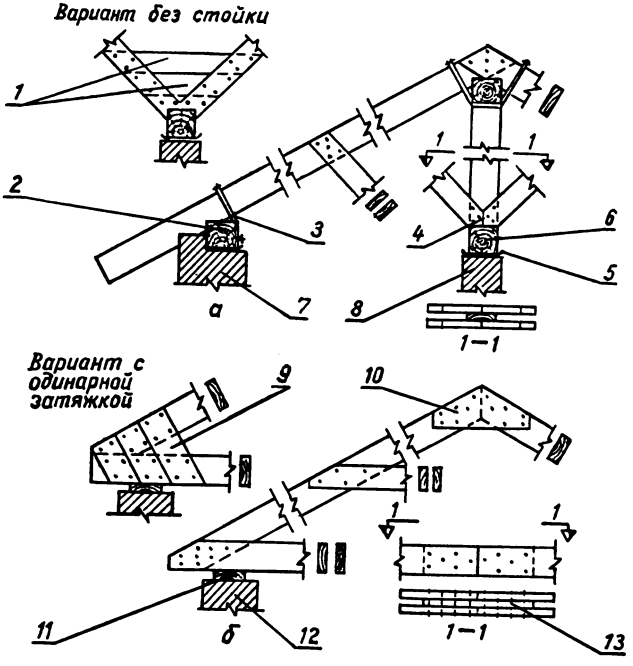
Стропила кровли в зависимости от ее вида бывают наслонные и висячие (рис. 108). Наслонные стропила представляют балки, но в отличие от балок перекрытия они устанавливаются наклонно. Опорами служат две наружные стены (односкатная крыша) или наружная и внутренняя стены. Стропильные ноги противоположных скатов крыши не обязательно должны находиться в одной плоскости, они могут укладываться на коньковый прогон попеременно.

Все элементы висячих стропил должны быть жестко связаны между собой — это стропильная ферма, которая опирается только на две крайние опоры. Стропильные ноги висячих стропил, упираясь друг в друга в коньке, создают значительное горизонтальное давление, которое передается стенам. Нижний пояс стропильной фермы (затяжка) гасит распор.

Для стропил используют брусья или доски толщиной 40—60 мм из хорошо просушенной древесины хвойных пород с минимальным количеством сучков и без трещин. Дощатые стропила легче и удобнее, так как все соединения осуществляются на гвоздях с помощью деревянных накладок. Врубки применяют только для соединения стоек с прогоном и лежнем (в наслонных стропилах). Стойки выполняют из тех же досок, что и стропила.

Для конькового прогона берут брус 10×10 см, а лежень и мауэрлат (опорный брус для стропил) делают из такого же бруса или из бревен, стесанных на два канта. Хомуты из стальной полосы или скрутки из проволоки диаметром 6 мм прибивают большими гвоздями к мауэрлату, а в верхнем (коньковом) узле — к прогону.

На стены из облегченной кирпичной кладки, легкобетонные и каркасные укладывают сплошной мауэрлат. При массивных



108. Конструкции стропил:
а — наслонные стропила; *б* — висячие стропила; *1* — доски-вкладыши; *2* — мауэрлат; *3* — хомут (скрутка); *4* — врубка; *5* — рубероид; *6* — лежень; *7, 12* — наружная стена; *8*— внутренняя стена; *9, 10*— доски-накладки; *11*— подкладка; *13*— доска-вкладыш.

кирпичных и каменных стенах под каждую стропильную ногу можно положить отрезок бревна или бруса длиной около 50 см, при этом концы хомутов крепят к металлическим крюкам, заделанным в толщу стены на 25—30 см ниже мауэрлата. В рубленых и брусчатых домах наслонные и висячие стропила опирают на верхний венец стены, а хомуты крепят ко второму венцу (сверху).

Узлы висячих стропил можно выполнить без ригеля или с ригелем с пролетами соответственно до 6 и 8 м. Одинарную затяжку делают из тех же досок, что и стропила, а для двойной затяжки берут доски толщиной не менее 4 см. Для ригеля и накладок используют доски толщиной 25—30 мм.

Если в плоскости стропил жесткость обеспечивается самой стропильной фермой, для противодействия ветровым нагрузкам в поперечном направлении необходимо устроить одну-две диагональные связи в каждом скате крыши. Их выполняют из досок толщиной 30—40 мм, прибитых к основанию одной стропильной ноги и к средней части соседней. В наслонных

Таблица 7. Сечение стропил для двускатной крыши в зависимости от длины стропильной ноги

Длина стропильной ноги, см	Сечение стропил, см	
	Доски	Брусья
300	4×18 (16) 6×16 (14) 8×14 (12)	10×12 (10)
400	6×20 (18) 8×18 (16)	10×16 (14)
500	8×22 (20)	10×20 (18)

стропилах раскосы лучше делать между двумя соседними стойками.

Сечение стропил зависит от их нагрузки (вес кровли, снега), размера пролета, шага стропил и угла их установки (табл. 7). Применяя подкосы, можно несколько уменьшить сечение стропил. Угол установки стропил (уклон кровли) берется 30°.

После возведения стропил необходимо без проволочек приступить к покрытию крыши, чтобы предохранить деревянные конструкции от атмосферных осадков. Лучше делать это летом. Рулонные покрытия, устройство которых связано с применением мастик, следует выполнять только при сухой погоде.

Металлическую кровлю выполняют из листовой стали толщиной 0,5—1 мм с цинковым покрытием или без него (черная сталь). Кровля из черной стали служит 20—25 лет, из оцинкованной —25—30. Минимальный угол наклона —20°. Это наиболее дорогая и сложная кровля, требующая постоянного ухода. Положительные свойства металлической кровли — легкость, несгораемость и возможность устройства любой сложной конфигурации.

Перед укладкой черной (неоцинкованной) кровельной стали ее насухо протирают от смазки, очищают от ржавчины и покрывают с двух сторон два раза горячей олифой. Смазку удаляют смоченной в бензине тряпкой, а олифу наносят с добавлением красителя, чтобы были заметны пропуски.

Основанием для стальной кровли служит обрешетка из брусков сечением 50×50 мм или доски толщиной не менее 25 мм. Расстояние между брусками или досками не должно превышать 200 мм. Под лежачие (горизонтальные) фальцы укладывают доски шириной не менее 100—120 мм. Расстояние между лежачими фальцами (при длине листа 1420 мм) — от 1370 до 1400 мм. Иногда под стальную кровлю устраивают сплошную обрешетку с настилкой рубероида, который, поглощая водяные пары, проникающие через чердачное перекрытие, предохраняет кровельные листы от коррозии.

Работы по устройству кровли начинают с заготовки листов. Вдоль всех кромок листов отгибают фальцы, затем листы по коротким сторонам соединяют лежачими фальцами в картины. Минимальная картина состоит из двух листов. При небольшой высоте ската можно заготовить картину длиной на весь скат и на крыше соединять длинные стороны стоячим фальцем.

Крепление листов к обрешетке производят кляммерами, которые одним концом прибивают к обрешетке, а другим заделывают в стоячие фальцы. Расстояние между кляммерами —500—700 мм. Их вырезают из оцинкованной кровельной стали в виде полос шириной 30—40 мм и длиной 100—150 мм и скручивают под углом 90°.

Карнизный край кровли удерживают Т-образные костыли, прибиваемые по краю карниза через 700 мм. Можно использовать прямоугольные металлические полосы толщиной 3—4 мм и шириной 40—60 мм, прибивая их через 300—400 мм.

Наиболее сложный участок стальной кровли — воротник вокруг дымовой трубы. Его лучше изготовить заранее — все работы можно выполнить внизу, на верстаке, и кровельный лист с готовым воротником включить в общее покрытие.

Кровлю из неоцинкованной стали сразу после устройства следует покрыть грунтовкой и окрасить (не менее двух раз). Для масляных красок (в том числе при использовании железного сурика) грунтовкой служит олифа с добавлением пигментов, для нитроэмалей — нитрогрунтовка.

Одной из недорогих и простых по технологии изготовления является кровля из рулонных материалов — толи и рубероида. Толь лучше использовать в качестве временного покрытия. При надлежащем соблюдении технологии трех-пятислойное покрытие из рубероида может служить не меньший срок, чем металлическая кровля из оцинкованной стали, при этом затраты гораздо меньше. Кровлю из рубероида применяют при любых уклонах крыши. Недостаток ее — легкая воспламеняемость. Уклон крыши может быть меньше 15° (вплоть до 0°— плоской кровли).

Для надежного и долговечного покрытия (срок службы не менее 30 лет) требуется тщательное соблюдение технологии его устройства. Количество слоев рубероида зависит от уклона крыши. На крутых скатах (45° и больше) достаточно двух слоев, на средних (20—40°) — три, на малых уклонах (5—15°) — четыре слоя.

Для рулонной кровли требуется ровное и жесткое основание. Его лучше делать двухслойным. По стропилам укладывают несущий рабочий настил из досок толщиной 25 мм с зазором 1—5 см, по которому под углом 30—45° настилают сплошной слой из узких сухих досок толщиной 15—20 мм.

Работу выполняют в сухое, теплое и безветренное время. Кровельный материал перед укладкой перематывают в рулоны обратной стороной. Для внутренних слоев обычно применяют

пергамин, толь или рубероид с мелкой посыпкой, для наружных — материал с крупнозернистой или чешуйчатой посыпкой (бронированный рубероид). Для наклейки рулонных материалов на основание, склеивания полотнищ и верхнего покрытия рулонных ковров используют горячие и холодные мастики: рубероидные или битумные для материалов 1-й группы, толевые или дегтевые (только горячие) —2-й группы.

Рубероид служит в 2—3 раза дольше, чем толь. При рубероидном покрытии можно применять как горячие, так и холодные мастики, а при использовании толя — только горячие. В состав горячих и холодных мастик входят нефтяной битум и наполнители, которые подразделяются на волокнистые и пылевидные. Лучший волокнистый наполнитель — асбест, минеральная вата. Пылевидными наполнителями для горячих мастик могут быть шлаковая пыль, зола ТЭЦ, молотый известняк, гипс, кирпичная пыль, древесные опилки, для холодных мастик — известь гашеная (пушонка). Для получения мастик лучше применять комбинированные наполнители: часть волокнистых и две части пылевидных. Состав горячей мастики: битум —80—90 %, наполнитель —10—20; холодной — битум —40, соляровое масло —40, наполнитель —20 %. Готовая мастика при слое 2 мм не должна стекать на уклоне 45° при температуре 60—70°, не давать трещин при медленном изгибе по окружности стержня диаметром 30—40 мм.

Горячую мастику готовят следующим образом: в котел загружают битум и нагревают его до 200—220°, затем постепенно вводят наполнитель и перемешивают, при этом температура ее должна быть не ниже 160°. Холодную мастику: в котел загружают битум и нагревают до 160—180°, в другом котле перемешивают наполнитель с соляровым маслом. После обезвоживания битума в первый котел выливают смесь из второго котла и перемешивают до прекращения вспенивания однородной массы.

Кровельные работы начинают с грунтовки деревянного основания. Грунтовку готовят, растворяя битум в керосине, бензине или соляровом масле. После высыхания огрунтованного основания делают рулонный ковер. Вниз укладывают пергамин на мастике, затем рубероид на мастике. На крутых скатах (более 15°) полотнища укладывают от конька к карнизному свесу, на пологих — вдоль карниза. При горячей мастике возможна послойная или одновременная наклейка кровельного ковра, холодной мастике — только послойной. Интервал при наклейке слоев на холодной мастике — 12 ч. Продольный напуск слоев — 70—100 мм. В каждом последующем слое полосы смещают: в двухслойном покрытии на 1/2 ширины; в трехслойном — на 1/3 и т. д. Наружную поверхность ковра покрывают мастикой слоем 3—5 мм и втапливают в нее мелкий окатанный горячий гравий размером 3—6 мм.

Покрытие из плоских асбестоцементных плиток (этернита)

по своим характеристикам близко к черепичной кровле при несколько меньшем сроке службы (30—40 лет). Она легче и менее трудоемка.

Кровля из асбестоцементных волнистых листов (шифера) является наиболее распространенной и технологичной в индивидуальном строительстве. Она долговечна, имеет малую массу и почти не требует ухода, в 2—3 раза дешевле металлической. Для придания ей архитектурной выразительности асбестоцементные листы можно окрашивать. Оптимальный уклон крыши — 20—45°.

Асбестоцементные кровли из волнистых листов обыкновенного профиля устраивают на кровлях с уклоном более 27 % по деревяной обрешетке. Первый лист укладывают по шнуру вдоль ската, начиная от карниза, без обрезки углов. Затем на гребне второй волны с правой стороны листа ручной дрелью (диаметр сверла на 1—2 мм больше диаметра гвоздя) сверлят отверстие на расстоянии 80—100 мм от нижней кромки и прибивают лист к карнизному свесу шиферным гвоздем с прокладкой из резины, толя, рубероида, не добивая гвоздь на 2—3 мм. Далее кладут второй лист продольного ряда (от первого к концу), точно прилаживают его по месту, сверлят дрелью отверстие на второй волне справа на середине нахлестки второго листа на первый (на расстоянии 60 мм от нижней грани второго листа) и прибивают его к обрешетке шиферным гвоздем с рубероидной прокладкой, не добивая на 3—4 мм. Таким же образом обрабатывают следующие листы первого продольного ряда и прибивают их к обрешетке.

В покрытие волнистые листы укладывают: в поперечном направлении — справа налево (обращаясь лицом к коньку) с перекрытием одного листа другим на одну волну; в продольном направлении — снизу вверх с перекрытием нижеуложенного ряда укладываемым выше на 140 мм при уклоне до 58 % и на 120 мм при более крутом уклоне. Листы в ряду удобнее укладывать справа налево, причем учитывают направление господствующих в данном районе ветров, чтобы открытые кромки продольных стыков были обращены к подветренной стороне.

Крыть крышу можно двумя способами: со смещением продольных кромок листов на одну волну по отношению к таким же кромкам листов ранее уложенного ряда; с совмещением продольных кромок листов во всех рядах, укладываемых выше. Для укладки по первому способу заготовляют необходимое количество листов, обрезанных на одну, две, три и четыре волны. В этом случае линия стыковки листов на скате в продольном направлении будет ступенчатой. По второму способу в листах обрезают лишь углы, тогда линия стыковки листов на скате по продольным кромкам будет прямой.

Листами с долевой обрезкой волн рекомендуется покрывать относительно узкие по уклону, но длинные в поперечном направлении скаты. Широкие по уклону, но короткие в попе-

речном направлении скаты покрывают листами со срезанными углами.

Основанием под покрытие волнистыми листами служит обрешетка из брусков сечением 60 × 60 мм. На таком основании продольная нахлестка листов будет плотной, листы прочно лежать на бруске обрешетки. Раскладывают и крепят бруски обрешетки от карниза к коньку с шагом 530 мм. Крепят листы на обрешетке специальными шиферными гвоздями с резиновой шайбой, которую покрывают окрасочным составом на натуральной олифе; гвоздь забивают, пока из-под шайбы не выступит остаток смазки.

Обрешетку крыши выполняют с таким расчетом, чтобы на нее можно было уложить целое число листов как в продольном, так и в поперечном направлениях. Если это невозможно, в кровлю вводят обрезанные листы, которые в поперечных рядах укладывают предпоследними у фронтонного свеса, а в продольных — у конька. Чтобы избежать применения обрезанных листов, допускается увеличение или уменьшение свесов кровли на фронтонах, а также изменение величины выноса карнизного свеса.

Печи-каменки для русских бань

Печь в русской бане делают кирпичной. Ее размеры зависят от объема парной.

Основанием печей массой более 750 кг служит фундамент, меньшей массы — ставят на бетонном полу без фундамента. Глубина его заложения — 0,5 м от поверхности земли, размер на 5 см больше, чем печь (в каждую сторону). Фундамент изготовляют из бутового камня и бетона. Сверху фундамента укладывают ряд кирпичей и устраивают гидроизоляцию из двух слоев рубероида или пергамина.

В топливнике для лучшего горения топлива необходима колосниковая решетка. При использовании дров ее укладывают на одном уровне с топочной дверцей. Топливник для каменного угля имеет неглубокую шахту, в которой решетка установлена на глубине до 300 мм от уровня топочной дверцы. Кроме того, с обеих сторон и сзади топливника устраивают небольшие скосы, чтобы во время сжигания уголь скатывался вниз и после окончания горения колосниковая решетка оказывалась закрытой раскаленными прогоревшими углями. Минимальная толщина наружных стен топливника — полкирпича (120 мм).

Зольник расположен под колосниковой решеткой и предназначен для сбора золы, образующейся при сжигании твердого топлива, и регулирования подачи воздуха в топочное пространство. При отсутствии зольника воздух попадает в топливник через дверцу и не проходит сквозь толщу топлива, которое в этом случае сгорает не полностью. Подачу

воздуха в зольник регулируют поддувальной дверцей. При поступлении в топливник избытка воздуха температура в зоне горения снижается, процесс сгорания топлива ухудшается. При недостаточном притоке воздуха из-за образования продуктов неполного сгорания горение протекает неравномерно.

В горловине дымохода или в дымовой трубе банных печей для регулирования тяги также устанавливают задвижку. Когда топливо полностью прогорело, задвижку закрывают. Если в топливнике к моменту закрывания дымовой трубы остались несгоревшие головешки или уголь, при недостатке воздуха образуется угарный газ, который может стать причиной отравления. Если догорание головешек затягивается, проникающий через закрытую колосниковую решетку холодный воздух уносит с собой большое количество тепла. При использовании каменного угля в задвижке или вьюшке, закрывающих дымовую трубу, делают отверстие диаметром 20 мм для удаления угарного газа.

Камни в каменке размещают в дымоходе на решетке из стальных прутьев диаметром 4—6 см или из кирпичей, уложенных с промежутком для прохождения дымовых газов. При непрерывном сжигании дров в количестве 2,5 кг на 1 м^2 площади бани температура каменки достигает 500—600°, что достаточно для нагрева парной. Масса камней для каменки в русской бане зависит от объема парной и составляет 35—45 кг камней на 1 м^3 помещения.

В печах закрытого типа для передачи тепла каменки на уровне или чуть выше верхнего ряда камней сделана паровая дверца. При сжигании топлива дверца закрыта и дым не проникает в помещение. Перед заходом в баню дверцу открывают и прогревают парную до температуры 50—60° Для каменки лучше всего подходят булыжники темного или серого цвета размером немного больше, чем кулак. Темные камни, собранные у воды, служат дольше, так как они прошли естественный процесс упрочения. Подбирают камни округлой формы, чтобы между ними свободно проходили пламя и дым и обеспечивался равномерный нагрев. Камни с трещинами применять не следует, так как они легко растрескиваются. Обнаружить дефектные камни можно по глухому звуку, который они издают при постукивании по ним молотком.

Нагреть воду можно в котле, вмазанном в отопительную печь, или в змеевике, установленном в топливнике. Доводить воду до кипения не следует, чтобы не повышать влажность воздуха в парилке. В финской сауне моются в изолированном от парной помещении, поэтому установленную в ней емкость с нагреваемой водой соединяют трубами со змеевиком.

Современная финская сауна обогревается, как правило, электрическими нагревателями (ТЭНами). Для поддержания в парной необходимой температуры ее оснащают терморегулирующим устройством. Нагреть воду для мытья в сауне можно через змеевик, вмонтированный в корпус отопительной

печи и соединенный трубами с баком воды в моечном отделении. Обшитые досками стены помещения площадью 1,5—2 м^2 покрывают двумя слоями рубероида и пластиковым водостойким материалом, чтобы защитить древесину от действия воды. Полы покрывают керамической плиткой. Для отвода воды в наружную дренажную яму в полу устанавливают сливную трубу.

В русской бане и в финской сауне используются печи, работающие на твердом и газообразном топливе.

Дрова — наиболее распространенный вид топлива банных печей. Тепло от сгорания дров зависит от их влажности и вида древесины и достигает 3107 ккал/кг. Лучше топливо — твердые лиственные породы деревьев. Березовые дрова, которые при горении дают высокое, ровное пламя и не искрятся, считаются лучшими для нагрева камней. Сухие березовые дрова при горении выделяют на 25 % больше тепла, чем осиновые, на 15 % больше, чем сосновые. К концу топки в печь подбрасывают несколько осиновых поленьев, образующих длинное красно-синее пламя, уничтожающее сажу.

Каменка — главная принадлежность бани (рис. 109). В зависимости от способа размещения бывают печи с открытой и закрытой каменкой. Выбор типа каменки зависит от того, как пользуются баней. Если парятся в один день несколько человек, то открытая каменка предпочтительнее, так как она быстро нагревает парильню, но под действием воды быстро и остывает. При открытой каменке камни укладывают кучей над топливником.

Для нагрева печи с закрытой каменкой требуется больше времени и топлива. Эту печь начинают топить за 2—3 ч до посещения бани. За счет аккумуляции тепла кладкой и камнями печь с закрытой каменкой создает высокую температуру в парной не только во время парения, но и в последующие один-два дня. В русской бане обычно устанавливают печь с закрытой каменкой.

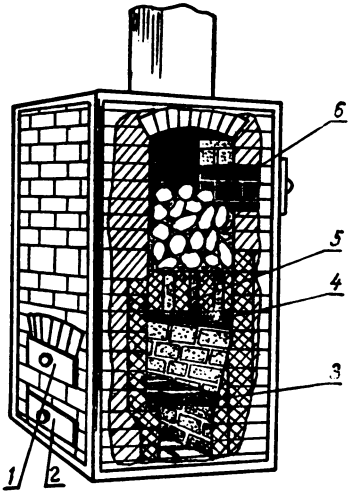


Рис. 109. Печь-каменка:
1— топочная дверца; *2*— поддувальная дверца; *3*— решетка колосниковая; *4*— топливник; *5*— щелевая арка; *6*— огнеупорный кирпич.

По толщине наружных стенок и характеру теплоотдачи различают печи толстостенные с толщиной стенок в зоне топливника в кирпич, тонкостенные с толщиной в полкирпича, остальных стенок — четверть кирпича (периодического действия и длительного горения), тонкостенные с металлическими стенками с футеровкой и без нее (длительного горения).

Печь размещают у стены рядом с входной дверью, напротив окна: не нужно носить дрова через помещение, печь хорошо освещается. Дверца печи открывается в парную, но лучше в тамбур: не надо входить в парилку при топке. Дверцу следует располагать возможно ближе к полу.

Пар в русских банях получают, обливая раскаленные камни водой. Чтобы раскалить камни, их помещают в печь-каменку, которая используется одновременно для обогрева помещения бани и для получения горячей воды.

Печь-каменка должна удовлетворять следующим требованиям: нагревать воздух в парилке до температуры не менее 45° у пола и 95° под потолком; обеспечивать образование пара при поливе камней водой; не выделять дым и газ; быть экономичной.

Печи для индивидуальных бань делают кирпичными или металлическими. Они просты и надежны, теплоемки, создают благоприятную атмосферу здорового пара. Кирпичная кладка защищает наружную стенку от перегрева и снижает ее температуру, при этом каменная засыпка нагревается до 1000° в нижней зоне и 500° — в верхней. При такой температуре сажа, оседающая на камнях, выгорает. Это свойство теплоемких печей-каменок пропускать продукты сгорания через каменную засыпку позволяет значительно упростить их конструкцию.

На рис. 110, *а* показана кирпичная печь для русской бани с обычным стальным уголком. Она снабжена топочным и поддувальным отверстиями *3* и *4*.

Сжигание топлива происходит на колосниковой решетке *8*, внутренняя поверхность топливника выполнена из огнеупорного кирпича. Камни укладывают на щелевой свод *6*. Для полива камней водой и выхода пара имеется дверца *5*.

На рис. 110, *б* показана печь, отличающаяся тем, что камни помещают в металлический ящик *13*, имеющий отверстия для выхода пара.

В кирпичной печи может использоваться старый котел для варки пищи, устанавливаемый вверх днищем, на которое укладываются камни (рис. 110, *в*).

Печь из металлического листа изнутри выложена огнеупорным кирпичом (рис. 110, *г*). Камни укладывают в емкость, закрытую крышкой *23*, после полива раскаленных камней крышку закрывают.

Металлическая печь (рис. 110, *д*) может применяться в русской бане и в сауне.

Печь-каменка конструкции А. Суздальцева — универсаль-

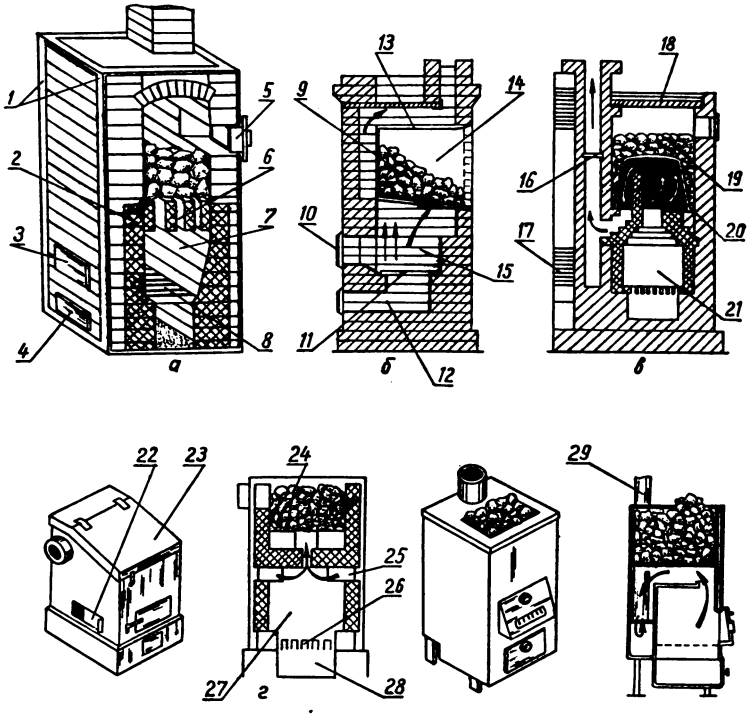


Рис. 110. Печи-каменки для русских бань и саун:
1— металлический уголок; *2*— огнеупорный кирпич; *3, 10*— топочные дверцы; *4*— поддувало; *5*— дверца для полива камней водой; *6*— щелевой свод; *7*— перекрытие; *8, 11*— колосниковая решетка; *9, 24*— камни; *12*— поддувало; *13*— металлический ящик; *14*— воздушная камера; *15, 21, 27*— топливник; *16*— задвижка; *17*— жалюзийная решетка; *18*— дверца для выхода пара; *20*— котел; *22*— заслонка; *23*— дверца для загрузки камней; *25*— канал для поступления воздуха; *26*— жарочный настил; *28*— зольник; *29*— дымоход.

ная, применяется для обогрева помещения и получения пара, кроме того, в ней можно нагревать воду (рис. 111). Водонагреватель представляет собой стальной сварной бак. В нижнем массиве проходят каналы для нагрева воздуха. Высота печи — 1,85 м, объем — 2,5 м^3. Для строительства печи требуется 660 шт. кирпича красного и 40 шт.— огнеупорного. Масса камней — 180 кг, средний расход дров — 14 кг/ч.

Печь работает в двух режимах. При открытом дросселе-клапане дымовые газы идут, минуя колпак, и по каналам направляются к баку *5*. При закрытом дросселе-клапане газы проходят в дымоход, затем по боковому каналу опускаются в очистной канал *3*, поднимаются по вертикальному каналу *4* и выходят в дымовую трубу. В этом режиме печь начинает

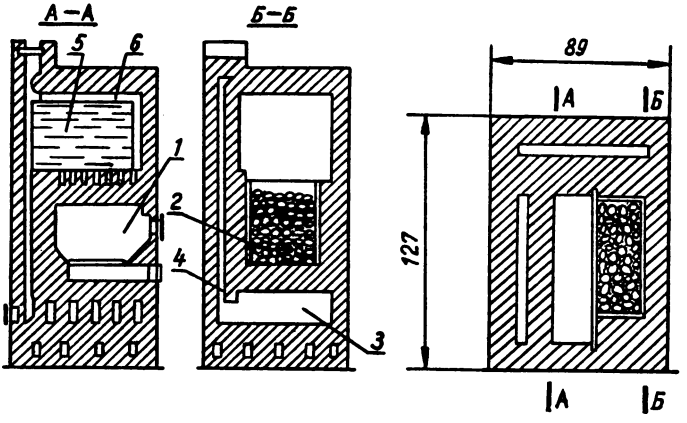


Рис. 111. Каменка конструкции А. Суздальцева:
1— топливник; *2*— засыпка из камней; *3*— нижний канал; *4*— вертикальный канал; *5*— водогрейный бак; *6*— проем.

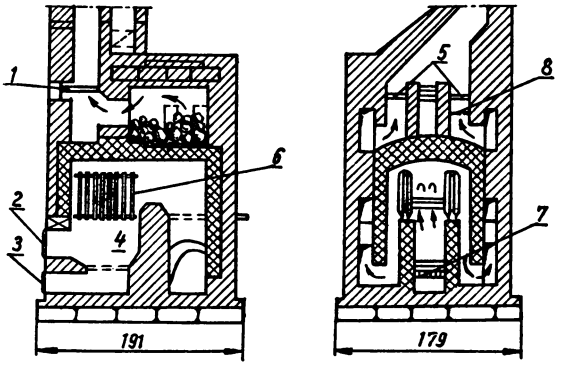


Рис. 112. Универсальная печь-каменка с использованием радиатора для нагрева воды:
1, 5— верхние заслонки; *2*— топочная дверка; *3*— поддувало; *4*— зольник; *6*— радиатор; *7*— колосниковая решетка; *8*— заслонка.

работать через 30 мин после начала топки. Разогрев печи происходит за 5—6 ч. Вода подогревается в течение 4—6 ч после окончания топки.

На рис. 112 показана печь с использованием в качестве водонагревателей отопительных радиаторов (взамен стального сварного бака). Печь работает в отопительном режиме (с прогревом каменки) или в комбинированном, что регулируется положением заслонок *8*. После разогрева нижних и боковых поверхностей печи заслонки *1* и *5* открываются, *8* — закрывается. Газы из топливника, омывая радиаторы *6*, проходят в задний газоход, затем по восходящим каналам

идут к ящику с камнями. После обогрева камней газы через заслонку *5* направляются в дымовую трубу. Заслонками *1, 5,* и *8* регулируется степень обогрева наружных стен печи и каменной засыпки.

Печь-каменка конструкции А. Ф. Филичко предназначена для топки углем (рис. 113). Размер — 84 × 59 см. Особенностью печи является быстрый ввод в действие, топку ведут непрерывно, не прекращая ее во время мытья. Печь отличается гигиеничностью, так как засыпка нагревается без пропуска через нее газов, путем передачи тепла на камни через поверхность железной плиты. В качестве засыпки можно использо-

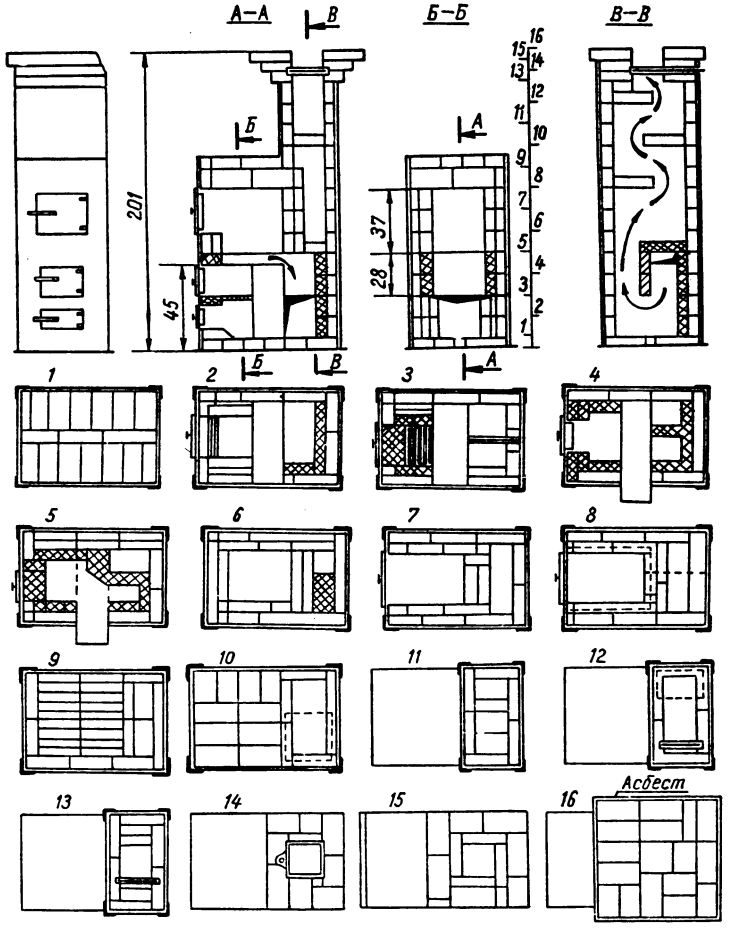


Рис. 113. Печь-каменка конструкции А. Ф. Филичко.

вать чугунный металлолом, который имеет меньшую теплоемкость и гораздо большую теплопроводность. Засыпка не остывает после того как ее обливают водой, так как печь топится непрерывно. Водогрейный бачок необходимо периодически пополнять.

При кладке печи в грунте сооружают фундамент глубиной 75 см, на расстоянии 7 см ниже уровня поверхности земли прокладывают гидроизоляцию из толя (в два слоя). Над топливником высотой 28 см устанавливают железную плиту толщиной 2 см, на которую кладут чугунный металлолом (для увеличения массы). При топке каменным углем (обмуровка топливника выполняется из огнеупорного кирпича) горячие газы и пламя накаляют железную плиту и металлолом, омывают бачок для нагрева воды и опускаются до уровня пола.

1-й ряд кладки от уровня грунта кладут из кирпичей плашмя в металлическом футляре.

2-й ряд выкладывают из кирпичей на ребро, над ним укладывают плашмя ряд в один кирпич, на который устанавливают поддувальную дверцу, бачок для нагрева воды и обогревательный щит (обмурованный огнеупорным кирпичом).

3-м рядом кирпичей, установленных на ребро, закрепляют поддувальную дверцу, укладывая над нею плашмя ряд в один кирпич (вровень с 3-м рядом кирпичей, установленных на ребро), затем поперек топливника кладут колосниковую решетку размером 30 × 20 см. Правую сторону бачка для нагрева воды, а также под вокруг колосниковой решетки обмуровывают огнеупорным кирпичом и укрепляют ряд стальными полосами. Ширина обогревательного щита в 3-м ряду — 18 см.

4-м и 5-м рядами из кирпичей, уложенных на ребро, закрепляют топочную дверцу, производят внутреннюю обмуровку топливника и обогревательного щита огнеупорным кирпичом, а также укладывают плашмя один ряд кирпичей над топочной дверцей (вровень с рядом кирпичей, установленных на ребро). Затем устанавливают перемычку между дымоходами (длина каждого — 17 см). Бачок для нагрева воды должен выступать наружу печи, чтобы удобнее черпать горячую воду. Верхняя плоскость бачка для нагрева воды находится на 6—7 см ниже 5-го ряда кирпичей, установленных на ребро. На 5-й ряд кладут железную плиту толщиной 2 см.

6-й ряд выкладывают из кирпичей на ребро, в обогревательном щитке — из огнеупорных кирпичей плашмя. В этом ряду на железную плиту на высоту 12—18 см загружают камни или чугунный металлолом.

7-й и 8-й ряды выкладывают из кирпичей на ребро и закрепляют дверцу паровой камеры. Над последним рядом прокладывают металлические пластины.

9-й ряд выкладывают из кирпичей на ребро, в обогревательном щитке — плашмя.

10-й ряд выкладывают из кирпичей плашмя, в обогревательном щитке — на ребро и прокладывают металлическую пластинку.

11, 12 и 13-й ряды выкладывают из кирпичей на ребро. Внутри 11-го ряда два ряда выкладывают из кирпичей, уложенных плашмя. Ширина обогревательного щитка — 18 см. На 12-м ряду прокладывают стальные полосы и металлическую пластину, показанную пунктиром, на 13-м — только стальные полосы.

На 14-м ряду устанавливают дымовую заслонку и продолжают кладку с таким расчетом, чтобы 15-й ряд стал предпоследним, а 16-й прижал асбест к деревянному потолку.

На потолке и на крыше выкладывают дымовую трубу из пяти рядов кирпичей, уложенных плашмя, или устанавливают

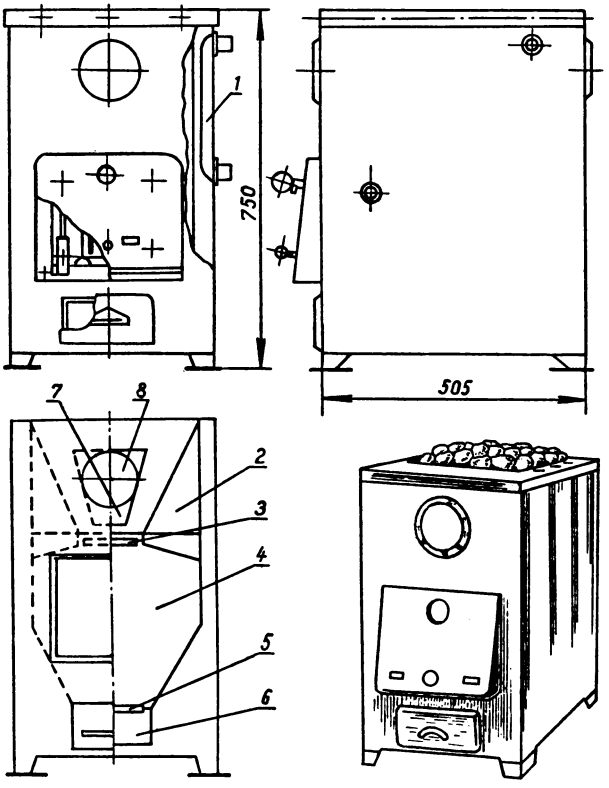


Рис. 114. Печь-каменка для индивидуальной финской бани (Таллинский машиностроительный завод):

1 — водонагреватель; *2* — канал воздушный; *3* — щель; *4*— топливник; *5*— решетка колосниковая; *6*— зольник; *7*— дымооборот; *8*— дымоход выходной.

дымовую трубу облегченного типа, выпускаемую промышленностью.

Печи-каменки для индивидуальных бань объемом до 10—15 м^3 выпускаются промышленными предприятиями страны.

Печь-каменка Таллинского машиностроительного завода имеет топливник *4*, колосниковую решетку *5*, зольник (рис. 114). Через щели *3* в верхнюю зону камеры сгорания поступает воздух для поддержания горения. Газы из топливника, проходя в дымообороты *7*, обогревают бункер для камней и стенки воздушного канала *2*, после этого через выходной дымоход *8* они уходят в дымовую трубу *1*. Печь обеспечивает температуру до 140° в помещении объемом 10 м^3. Печь-каменка, установленная в парилке, отделяется от остального помещения ограждением высотой 1 м.

На Новосибирском заводе электротехнического оборудования выпускается **электрическая печь-каменка** мощностью 12 кВт. (рис. 115). Электрокаменка состоит из металлического корпуса *1*, камеры *2*, в которой размещены ТЭНы *3*. На крышку камеры укладываются камни. Воздух при входе в печь через отверстия *6* разделяется на два потока: один проходит через камни, второй — по кольцевому зазору, окружающему кожух.

Электрокамины имеют ряд недостатков: ТЭНы при разогреве имеют высокую температуру, на них происходит пригорание пыли, что вызывает неприятный запах в парильне; большие затраты электроэнергии; ненадежность системы автоматики.

Электрокаменка МосНИП-2К разработана институтом «Моснечерноземиндустрпроект», мощность — 2,8 кВт. Камни (крупная галька размером 40—60 мм) массой 30 кг нагреваются четырьмя электронагревателями, мощность каждого — 1 кВт. Терморегулятор ТУДЭ-4 поддерживает температуру в пределах 90—120°.

Каменку устанавливают на асбестоцементную плиту. Корпус печи необходимо заземлить, а для предотвращения случайного прикосновения — армировать деревянными перилами. Шкаф управления размещают в предбаннике.

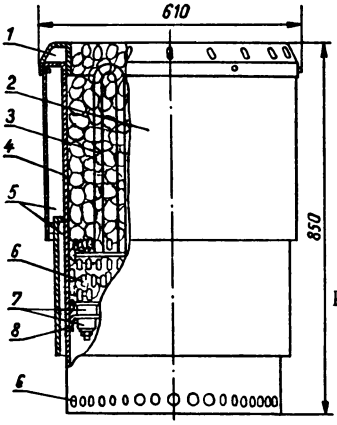


Рис. 115. Электрокаменка ВНИИЭТО (Новосибирский завод электротехнического оборудования):

1— корпус; *2*— камера; *3*— ТЭНы; *4, 5*— внутренняя и наружная обечайки; *6*— отверстия; *7*— изоляторы; *8*— кронштейны.

В производственном объединении «Электрозавод им. В. В. Куйбышева (г. Москва) освоен выпуск аппарата АОТ-44 для получения сухого или влажного пара в финской и русской бане. Работает на дровах, отличается простотой эксплуатации и экономичностью. Расход топлива — 8 кг/ч. В помещении объемом 10 м^3 АОТ-44 позволяет получить температуру сухого пара 140° и выше. Одновременно за 1 ч нагревается 100 л воды до 50°.

Каменка с котлом для подогрева воды дает мягкий пар, служит источником тепла и нагревает воду. Топить можно из предбанника, дрова — любые, в том числе крупные поленья.

Печь ставят на отдельном фундаменте, заглубленном на 0,5 м. Между фундаментом печи и стенами бани оставляют промежуток не менее 5 см и засыпают песком, чтобы избежать растрескивания конструкции при неравномерных осадках. Выкладывают каменку из красного кирпича. Кладку ведут на глинопесчаном растворе. Печь, выложенную изнутри огнеупорным кирпичом, можно топить углем. Расход материалов: красный кирпич — 200 шт. (без трубы), огнеупорный кирпич — 50 шт., глина — 0,1 м^3, песок — 0,2 м^3, дверцы топочные, прочистные и поддувальные, задвижки — 2 шт., котел для воды, колосниковая решетка (или штучные чугунные колосники — 5—6 шт.).

Печь имеет закрытую жаровую камеру, где уложены камни. Добавлять к ним чугунные чушки не рекомендуется, так как пар будет жестким. Газы, пройдя через камни, попадают в дымовые каналы (обороты), проходят под котлом и направляются в трубу. Одновременно с нагревом воды нагревается отопительный щиток, выходящий в моечную.

Сибирская баня

Есть два типа сибирской бани: с топкой «по-черному» — более простой тип, в которой дым, пройдя через камни — накопители жара, собирается внутри бани под потолком и выходит наружу через отверстие в стене или потолке, и «по-белому» — над печью-каменкой выводится кирпичный свод с трубой, проходящей сквозь потолок и крышу бани. Дым, пройдя через камни печи-каменки, собирается внутри свода и, не попадая в баню, выходит наружу через трубу. Для выхода жара из каменки в баню в своде устраивают дверцу, закрытую во время топки. Размер бани — примерно 3×3 м, предбанника — 2—3 м (рис. 116).

Стены бани «по-черному» быстрее и сильнее прогреваются, так как жар из топки, пройдя камни, не вылетает в трубу, а растекается внутри. Поэтому надо меньше дров, топить можно начинать не с утра, а часа за два-три. В такой бане стоит приятный запах от стен, потолка и лавок — они нагреваются быстрее и сильнее. В бане «по-белому» жар устана-

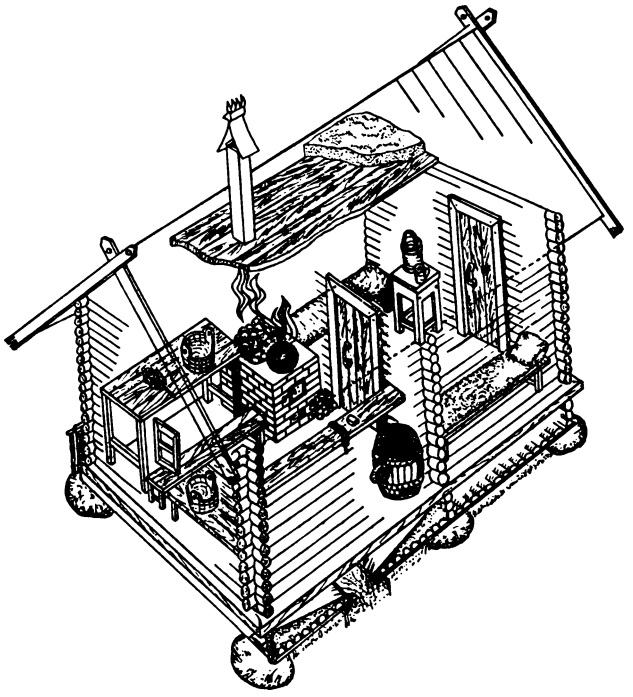


Рис. 116. Сибирская баня.

вливается лишь тогда, когда начнут плескать на каменку воду.

В бане «по-черному» коптятся только потолок и верх стен, потому что дым собирается вверху. Полок и лавки не захватываются дымом и остаются чистыми. Перед тем как париться, закопченные стены и потолок можно обдать водой. Из «черной» бани легко сделать «белую», оборудовав каменку сводом и вывев трубу.

Главное в сибирской бане — печь-каменка. Это печка, в которой во время топки греется вода в котле, вмазанном в каменку, и накаляются камни-булыжники, или лучше кирпичи, так как булыжники растрескиваются, теплоемкость их ниже, чем у кирпичей. Рядом с каменкой, как можно выше, но так, чтобы можно было сидеть не согнувшись, устраивают полок шириной 1 м и до 2 м в длину. Около полка устанавливают лавку из толстой, гладко оструганной доски шириной до 70 см. Такую же лавку ставят вдоль второй стены. Здесь обычно проделывают небольшое окошко (35 × 35 см). Оно должно быть с форточкой или полностью открывающимся, что необходимо при топке бани «по-черному». Вдоль третьей стены на высоте 1,2 м от пола прибивают полку, на которую кладут белье, ставят чай или другие напитки.

Предбанник теплый. Его рубят из бревен заодно с баней, он нагревается от каменки через открытую дверь. В предбаннике тоже делают лавки, чтобы на них можно было не только раздеться, но и полежать.

В каменку вмазывают котел для горячей воды на 6—7 ведер, желательно с краном (можно железную бочку), а у стены, около двери, ставят кадушку для холодной воды на 8—10 ведер. Для стен, пола и потолка лучше применять сосну, ель, лиственницу. Древесина хвойных пород выделяет особый, приятный и свежий аромат и впитывает много тепла.

Если постройка выполнена из камня, шлакоблоков или кирпича, изнутри ее следует обшить досками. Пол настилают со щелями 3—4 мм, через которые вода протекает на бетонный или глинобитный наклонный нижний пол и стекает в трубу, отводящую воду в яму. На потолок для утепления насыпают слой керамзита, сухой земли, опавших листьев или сухого торфа.

Чтобы зимой земля под баней не промерзла, стены обваливают широкой и высокой завалиной из сухого торфа, защищенной от дождя досками, пленкой или нависающей крышей. Топить баню желательно березовыми сухими дровами, от которых меньше копоти, или осиновыми, сосновыми, дубовыми, еловыми и т. п. Нельзя бросать в топку крашеное дерево, пластмассу, толь, битум.

Когда дрова прогорят, надо тщательно перемешать угли, чтобы не осталось головешки, выгресть все из поддувала и дать бане выстояться около получаса, пока угли не начнут подергиваться налетом пепла и исчезнут голубые огоньки — признак выделяющегося угарного газа. Войдя, следует открыть дверь, плеснуть на каменку ковш воды, чтобы с паром вылетели остатки угара,— теперь можно начинать париться.

Сауна

Финская сауна почти не отличается от русской бани. Для ее внутренней отделки используют только древесину, желательно хвойных пород, из-за благоприятного сочетания в ней таких свойств, как низкая теплопроводность, высокая теплоемкость, влагоемкость, пористость. В связи с особенностью парения в сауне — низкой влажностью при высокой температуре при ее планировке обязательно нужно предусмотреть душевую или отдельное помещение для мытья. Для нагрева сауны можно использовать электропечи, а также природный газ или дрова.

Сауна обычно меньше по размеру, чем русская баня. Для одновременного посещения 5—6 человек необходимо помещение длиной 2,5, шириной и высотой по 2 м. На полках вдоль стен парной в два яруса все могут улечься одновременно. Строить слишком большие сауны нецелесообразно, так как

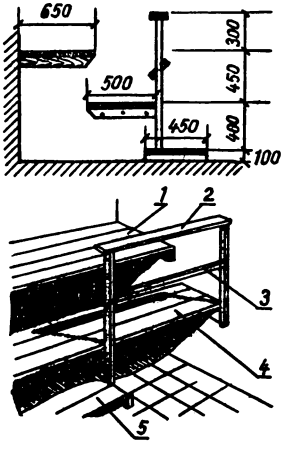


Рис. 117. Полок сауны:
1 — верхний полок; *2* — планка; *3* — перекладина; *4* — нижний полок; *5* — подставка для ног.

кроме дополнительных затрат необходимо устанавливать печь больших размеров. Обычно в зависимости от предпочитаемой температуры парильщики делятся на группы и посещают сауну по нескольку человек.

Скамьи в бане устраивают в двух уровнях; верхняя, шириной 0,5 м и расположенная на расстоянии 1 м от потолка, обычно служит полком. Скамьи располагают под прямым углом вдоль стен. Планка, установленная спереди и слегка выше уровня верхнего полка, позволяет класть на нее ноги и лежать в различных позах (рис. 117). Окно для освещения не обязательно.

Так как в современной сауне не моются, отпадает необходимость в подводе воды в парилку. Для мытья скамей и помещения после парения воду можно подавать по шлангу из душевого помещения.

Электропечь для нагрева камней обычно располагают в ближнем к двери углу, экономя пространство для скамей. В банях с дровяным отоплением печь размещают так, чтобы сократить длину дымовой трубы внутри помещения бани до минимума. Дверца топливника должна располагаться вне парилки. Независимо от места расположения и типа печи вокруг нее устанавливают предохранительные перила.

В сауне должна быть предусмотрена вентиляция. В бревенчатых банях необходимое количество свежего воздуха поступает через нижние венцы стен, уложенные свободно. В других помещениях для регулирования притока воздуха в стенах предусматривают вентиляционные отверстия с задвижками: 24 $см^2$ на каждый 1 $м^3$ парилки. Располагают вентиляционные отдушины так, чтобы одна находилась на расстоянии 30 см от пола, другая — на противоположной стене в 30 см от потолка. Через нижнюю отдушину, размещенную рядом с нагревателем, поступает свежий воздух, который проходит мимо горячих камней печи и, нагреваясь, поднимается к потолку. Верхняя отдушина служит для воздухообмена на потолке. Для циркуляции воздуха не следует применять

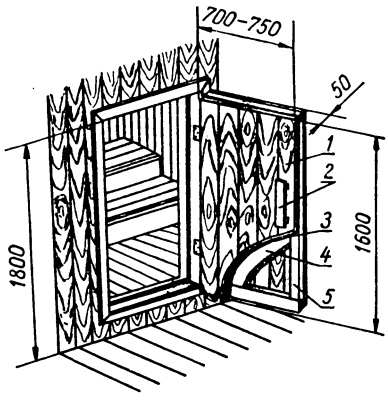


Рис. 118. Парилка сауны:
1 — дверца; *2* — деревянная ручка; *3* — изоляция; *4* — утеплитель; *5* — рама (обвязка двери).

вентиляторы направленного действия, так как они нарушают равномерное распределение тепла, парильщик может получить ожоги.

Стены сауны обычно делают бревенчатыми, которые создают наилучшие условия для парения, или каркасного типа с теплоизоляцией. Ее можно строить с кирпичными или бетонными стенами, обшитыми изнутри досками с пароизоляцией. Основные требования к конструкции стен и потолка парилки — хорошая теплоизоляция, исключающая потери тепла, и хорошая герметичность при нормальном воздухообмене (рис. 118).

Стены из кирпича такой же толщины, как бревенчатые и каркасного типа; из-за высокой теплопроводности сохраняют меньше тепла: при температуре на полке парилки 100° и наружной температуре воздуха 20° наружная поверхность кирпичной стены прогревается до 30°, бревенчатой — до 29°, каркасной с тепловой изоляцией — до 26°. Тепловые потери кирпичных и бревенчатых стен равны при увеличении толщины кладки до 52 см.

Особенно хорошо сохраняют тепло каркасные стены с заполнителями из минеральной ваты или стекловолокна, теплопроводность которых в 3 раза меньше, чем древесины. При толщине изоляции 10 см потери тепла с 1 $м^2$ каркасной стены составляют 170 кДж/ч (40 ккал/ч), что в 1,8 раза меньше, чем бревенчатой стены, и почти в четыре раза меньше, чем кирпичной.

Для стен парилки используют высушенные доски толщиной 20—30 мм из лиственных пород дерева — осины, березы или липы, которые при эксплуатации не коробятся и имеют низкую теплопроводность. Для обшивки можно применять доски из сосны или из лиственницы. Для внутренней поверхности предбанника пригодны любые сорта древесины. При обшивке парилки доски располагают вертикально и плотно подгоняют друг к другу, делая выборку в паз или четверть. Под внутреннюю деревянную облицовку подкладывают пароизоляционный слой из полиэтиленовой пленки, алюминиевой фольги или пергамина. Рубероид или толь применять не следует, так как при нагреве от них исходит неприятный запах. Особенно

тщательно надо выполнять пароизоляцию в местах соединения потолка со стенами. Для этого при обшивке стен вверху оставляют по 150—200 мм пароизоляционного материала, который подгибают при обшивке потолка.

С наружной стороны каркас бани обшивают сосновыми или еловыми досками, которые располагают горизонтально, что обеспечивает жесткость здания. Применяют различные варианты сочленения досок. При обшивке встык под доски следует проложить гидроизоляционный слой из рубероида или толя. Промежуток между внутренней и внешней обшивкой заполняют теплоизоляционным материалом, толщина которого зависит от его теплопроводности. Углы бани, а также коробку двери и окна с внешней и внутренней стороны обшивают досками и наличниками. Для предохранения от гниения наружную стену покрывают олифой и окрашивают. Внутреннюю обшивку бани не окрашивают и не покрывают лаком, чтобы избежать выделения вредных веществ при нагреве, кроме того, краска не пропускает пар.

Подшивку потолка сауны выполняют строганными досками толщиной 20—30 мм. Доски прибивают к каждой балке двумя гвоздями длиной в 3—3,5 раза больше толщины доски. Для пароизоляции потолка применяют те же материалы, что и для стен. Поверх пароизоляции укладывают слой утеплителя.

Скамьи и полок изготовляют из осины или березы.

Стены сауны обычно делают из бревен (бруса) или каркасными. Строительство бревенчатой бани-сауны не отличается от русской бани. Наиболее экономичные по расходу материалов и трудоемкости возведения каркасные стены. Они требуют в 1,5—2 раза меньше древесины, чем бревенчатые и брусчатые, а при использовании эффективного утеплителя во столько же раз легче. Кроме того, каркасные стены в отличие от рубленых не подвержены усадке.

Главный враг каркасных стен — влага во внутренней полости каркаса. Проникнуть туда она может через щели и неплотности во время дождей и снежных заносов, а также сконденсироваться в холодное время года из поступающих со стороны жилых помещений водяных паров. Для защиты каркаса и утеплителя от увлажнения со стороны внутренних помещений бани-сауны устраивают пароизоляцию — слой пергамина, рубероида или полиэтиленовой пленки, укладываемый между утеплителем и внутренней обшивкой.

Стены бани состоят из жесткого деревянного каркаса, который устанавливают на фундамент и обшивают с обеих сторон досками. Внутреннее пространство между обшивками заполняют утеплителем. Каркас собирают из заранее заготовленных рам, состоящих из обвязок, стоек и ригелей (рис. 119). Ширина элементов рамы влияет на теплотехнические качества стен: пространство между обшивкой заполняется утеплителем, его толщина равна ширине стоек рамы. Поэтому предварительно следует определить размер рам. Же-

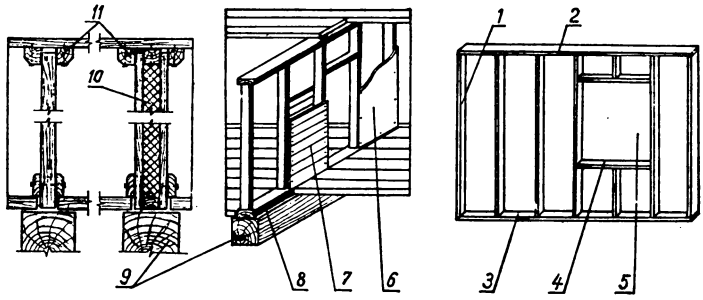


Рис. 119. Схема рамы дома каркасной конструкции:
1— стойка каркаса; *2*— верхняя обвязка; *3*— нижняя обвязка; *4*— ригель; *5*— проем для оконного блока; *6*— обшивка; *7*— доски; *8*— обвязка; *9*— балка (лага); *10*— звукоизоляционный слой; *11*— бруски 40 × 40.

лательно, чтобы каждая стена состояла из отдельной рамы. Масса ее в зависимости от породы дерева и влажности древесины может достигать 150—200 кг, для монтажа понадобится 5—6 человек.

Монтаж каркасных стен начинают с устройства цокольной обвязки из антисептированных досок сечением 50 × 100 мм. Перед началом работ с помощью отметок на обноске уточняют разметку стен здания. Доски цокольной обвязки укладывают наружной гранью по наружному контуру стены и соединяют гвоздями в углах, а при необходимости сращивания и на стыках вполдерева. При этом длина соединения должна составлять две толщины доски. Все соединения цокольной обвязки выполняют на опорах.

Доски цокольной обвязки укладывают строго горизонтально. При небольших отклонениях это может быть достигнуто за счет устройства прокладок из 2—3 слоев толя или антисептированных кусков досок различной толщины. Горизонтальность контролируют уровнем. Прямоугольник цокольной обвязки проверяют промером диагоналей.

Рамы каркаса сколачивают рядом с местом их установки на ровной площадке. Расстояние между осями стоек — 0,6 м. При необходимости устройства в стене проемов, а также в местах примыкания к другим стенам и перегородкам это расстояние может изменяться, но не превышать 1 м.

В местах расположения оконных и дверных проемов шаг стоек определяется размером оконных и дверных коробок. При необходимости добавляют надпроемные и подоконные стойки. В местах примыкания к стене других стен и перегородок также располагают стойку. Обвязки, стойки и ригеля соединяют гвоздями. При необходимости обвязки сращивают так же, как и доски цокольной обвязки. Обвязку соединяют только над стойками. После сборки рамы промерами по диагоналям проверяют ее прямоугольность и скрепляют времен-

ными раскосами, которые должны связывать обвязку и стойки рамы, но не выступать за пределы ее контура, чтобы не мешать дальнейшей сборке.

Сборка стен каркасного типа — как и щитового дома. Начинают ее с образования одного угла. На цокольной обвязке монтируют одну раму и после выверки вертикальности по отвесу закрепляют ее временными подкосами. Затем под прямым углом монтируют вторую раму и также после выверки вертикальности закрепляют подкосами. Для большей устойчивости верхнюю и нижнюю обвязки смонтированных рам скрепляют в углу примыкания досками.

После установки всех рам еще раз проверяют их вертикальность и горизонтальность верхней обвязки, затем крепят к цокольной обвязке и между собой. Нижнюю обвязку рам крепят к цокольной обвязке гвоздями.

При соединении рам можно использовать решения, применяемые при сборке домиков из щитов. По верху рам каркаса кладут подбалочную обвязку из брусков сечением 50 × × (80—100) мм. Эта обвязка не должна стыковаться в местах расположения стыков верхней обвязки и рам. Обвязку крепят к рамам гвоздями.

Обшивка каркаса выполняется в зависимости от имеющихся материалов. Каркасно-обшивные наружные стены можно оштукатурить. Для этого на каркас набивают косую зашивку из колотых досок, которая придает стенам жесткость, по ней набивают штукатурную дрань. Если зашивки выполнить горизонтальными рядами, для повышения устойчивости здания рекомендуется на каждой стороне каркаса установить по два раскоса разного направления.

С наружной стороны дома можно выполнить чистую зашивку из строганых досок в четверть или обшить дом древесно-волокнистыми плитами или нестроганными досками (вкосую), а по ним — строганными. Доски обшивки крепят одним 60-миллиметровым гвоздем к каждой стойке каркаса.

Изнутри стены обшивают 16-миллиметровыми досками, а по ним — древесно-волокнистой плитой, фанерой, картоном и т. д. Обшивка должна хорошо закрывать стыки рам. После возведения стен все деревянные изделия и детали следует проолифить с добавлением небольшого количества краски.

В наружных стенах промежуток между двумя обшивками заполняют теплоизоляционным материалом. Эту работу выполняют одновременно с креплением обшивки. В качестве утеплителя можно использовать минераловатные плиты, мягкие древесно-волокнистые плиты, опилки с добавлением извести и алебастра и т. п. Чтобы предотвратить уплотнение утеплителя (типа минеральной ваты), которое приводит к ухудшению теплозащитных качеств стены, к стойкам каркаса между обшивкой крепят горизонтальные деревянные бруски с шагом 0,3—0,5 м в шахматном порядке.

После устройства стен баню необходимо разбить на от-

дельные помещения с помощью перегородок. Деревянные перегородки устанавливают на балки или лаги. Если перегородка находится между основными балками пола и параллельна им, для нее устанавливают дополнительную балку, которая опирается на ригели, врубаемые в соседние основные балки. Если направление перегородки перпендикулярно балке, на нее укладывают прогон и устанавливают перегородку. Перегородки бывают сплошные дощатые — одинарные или двойные, двойные — с воздушным промежутком или с заполнением, каркасно-обшивные.

Простые дощатые перегородки делают из остроганных с одной стороны обрезных досок толщиной 0,04—0,05 м и шириной 0,1—0,2 м. Более широкие доски не следует применять, так как они могут покоробиться. Лучше использовать доски шпунтованные или с четвертями, которые гарантируют жесткость перегородки и отсутствие в ней щелей. Обрезные доски соединяют между собой на круглых шипах диаметром 8—12 мм, располагаемых примерно через 1 м по высоте досок. Круглые шипы можно заменить гвоздями без шляпок длиной 60—80 мм. В месте установки перегородки на стенах шнуром с помощью отвеса отбивают вертикальные линии. Линии проводят также на балке и на потолке и прибивают по ним бруски (40 × 40 мм), образующие пазы шириной, равной толщине используемых досок. Один из брусков не доводят до стены на 0,2—0,3 м, чтобы можно было свободно вставлять в паз доски перегородки. На балку можно набить направляющие бруски.

Доски перегородки для компенсации возможной усадки стоек дома должны быть короче высоты помещения на 40—50 мм. Доски вставляют по одной в пазы и придвигают вплотную к стене и друг к другу, фиксируя их с помощью шипов или четвертей, чтобы получить перегородку без щелей и зазоров. Внизу готовой перегородки с двух сторон прибивают плинтусы. Небольшие щели между перегородкой и стеной конопатят паклей, смоченной гипсовым раствором.

Можно сделать двойную перегородку с воздушным промежутком или с заполнением из теплоизоляционного материала (мягкие плиты ДВП, минеральная вата или плиты из нее). Толщина досок — 19—25 мм (с четвертями). Зазор между рядами досок — 40 мм. Его получают с помощью двух брусков 40 × 40 мм, прибитых к балке и потолку. Сначала собирают одну сторону перегородки, заводя доски по очереди в пазы, затем аналогичным образом собирают другую сторону, одновременно закладывая утеплитель (звукопоглотитель). К нижнему бруску доски можно прибивать гвоздями, а верхние концы досок остаются свободными и держатся за счет пазов. Отделка двойной перегородки не отличается от одинарной.

Наиболее экономичной является каркасно-обшивная конструкция перегородок. Каркас собирают на шипах, врубках или гвоздях из досок. Его устанавливают на балку или ригель, боковые стойки прибивают к стенам. Верхняя обвязка каркаса

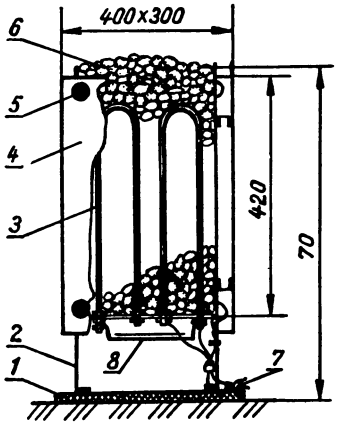


Рис. 120. Электрокаменка:
1 — асбестоцементная плита; 2 — корпус; 3 — ТЭНы; 4 — внешний кожух; 5 — продувочное отверстие; 6 — камни; 7 — кабель; 8 — шины-перемычки.

не должна доходить до потолка на 10—20 мм, а зазор конопатят паклей с гипсовым раствором и закрывают с двух сторон брусками. Для установки дверной коробки в перегородке в каркасе устанавливают дополнительные бруски.

Печи сауны. В современной сауне применяют металлические печи, нагреваемые электроэнергией или дровами. Так как в них нет массивной кирпичной кладки, при парении печи должны нагреваться непрерывно. Электропечами пользоваться удобнее: они быстрее разогреваются, точно поддерживают заданную температуру, не загрязняют атмосферу дымом и копотью.

Электропечи состоят из корпуса, электронагревателей и тепловой защиты, могут быть выполнены с каменкой или без нее. Корпус печи сварной или на болтах из стальных листов толщиной 2—3 мм круглого или прямоугольного сечения. Его размеры зависят от мощности нагревателя и объема каменки. Для улучшения теплообмена с окружающим воздухом в нижней части корпуса предусмотрены щели (рис. 120).

В печах используются электронагреватели открытого и закрытого типа. ТЭНы закрытого типа удобнее в эксплуатации, так как их легко заменить. Тепловую защиту печи выполняют обычно из нескольких тепловых экранов, расположенных последовательно друг за другом, или из огнеупорной кладки. Тепловые экраны изготовляют из нержавеющей или низкоуглеродистой стали. Каменку располагают на решетке в корпусе печи. Масса камней зависит от объема парилки. При отсутствии каменки воздух в парилку нагнетают вентилятором через электропечь, которая работает по такой же схеме, как и тепловой калорифер.

Печи для сауны состоят из корпуса, дымохода и каменки. Они могут быть выполнены с огнеупорной кирпичной кладкой. Печи кирпичной кладки — как и в русской бане. Печи без кирпичной кладки состоят из корпуса, дымохода и каменки (рис. 121). Корпус сваривают из листов стали толщиной 3—5 мм. Дрова сжигают на колосниковой решетке. Из-за малой тепловой емкости корпуса печи воздух в парилке быстро

нагревается. Каменку для накопления тепла размещают в специальном верхнем канале печи.

Баню на садовом участке (сауну), состоящую из предбанника, душа и парилки, размещают в противоположной от дачного домика части садового участка. Она обогревается печью, дрова в которую укладывают из предбанника. Для отдыха вдоль одной стены в предбаннике ставят широкую

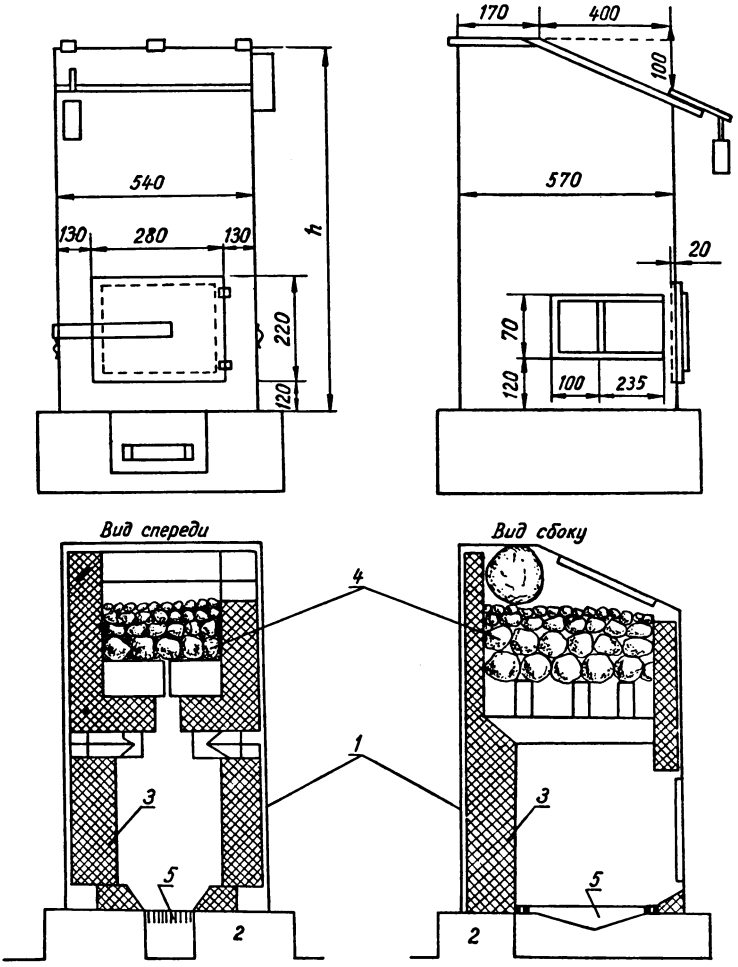


Рис. 121. Кирпичная печь для сауны, облицованная металлическим листом:

1— металлический лист; *2*— фундамент; *3*— огнеупорный кирпич; *4*— камни; *5*— колосниковая решетка.

скамью, над ней на петлях укрепляют дополнительную откидную полку. Между предбанником и парилкой находится комната для мытья, где устанавливают котел с водой, нагреваемый печью, а также скамью для мытья.

Для закаливания и охлаждения перед верандой сооружают бассейн размером 6×3 м, глубиной 1,3—1,7 м. Его дно имеет уклон в сторону бани. Стенки и дно бассейна толщиной 12—15 см делают заливкой бетона в опалубку. Для очистки от мусора, а также для обновления воды в самой низкой части дна устанавливают отводную трубу, соединенную с электронасосом. Воду можно использовать для полива сада и огорода. Предварительно ее фильтруют через бочку, заполненную послойно крупным речным песком, галькой и ракушечником.

На садовом участке сауну можно совместить с жилым помещением. Домик в этом случае обычно состоит из открытой веранды, жилой комнаты — гостиной, кухни, душа с туалетом и сауны. Вход в парилку — из раздевалки, примыкающей к душу. Парилка площадью 3,7 м^2 обогревается электрической печью и имеет два яруса полок, на которых могут одновременно париться от двух до шести человек. Полки сауны, когда ею не пользуются, можно разместить на одном уровне, а помещение использовать как спальню. Воду нагревают электроподогревателем объемом 25 л, установленным на стене душа.

Наиболее простой вариант отдельно расположенной от жилого помещения бани — бревенчатая избушка, которая состоит из помещения, служащего одновременно раздевалкой и парилкой. Для отопления используют дровяную печь или электрокамин, установленный в углу парилки. Три полки шириной по 60 см расположены ступенями друг над другом. Такой вариант бани требует наименьшего расхода строительных материалов, материальных затрат и топлива.

Можно построить садовый домик с баней или пристроить баню к существующему помещению, например к открытой террасе садового домика площадью 25 м^2. Для переодевания может быть использована жилая комната. Парилка имеет площадь 3,6 м^2, высота ее — 200 см. Для отопления используют металлическую печь постоянного действия. Стены деревянной каркасной конструкции — с тепловой изоляцией. Вблизи печи стену выкладывают из кирпича. Полок шириной 80—90 см располагают на высоте 80—90 см. Рядом с парилкой находится душевая. Если летний домик расположен вблизи водоема или на участке имеется бассейн, от душевой можно отказаться.

С террасой дачи полезной площадью 35 м^2 можно связать банный блок, состоящий из предбанника (4 м^2), душевой (2 м^2) и парилки (4 м^2). Малые размеры сауны позволяют быстро ее нагревать электрической или дровяной печью. В ней могут одновременно париться несколько человек.

Баня в городе. Разборную мини-сауну можно соорудить в ванной комнате. Для этого требуется изготовить несколько

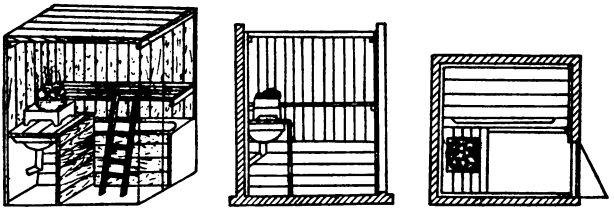


Рис. 122. Разборная мини-сауна в ванной комнате.

деревянных щитов, приобрести электроплиту мощностью 2—3 кВт и установить металлическую коробку с камнями (рис. 122).

Для создания сухой и жаркой атмосферы сауны стены комнаты, боковую часть ванной и умывальник закрывают деревянными щитами. Полок шириной 60 см укрепляют над ванной на высоте 90—100 см, для подъема на него используют деревянную приставную лестницу. Потолок сауны монтируют на двух продольных брусках на высоте 200 см. При площади ванной комнаты 2,3 м^2 нагреваемый объем парилки минимальный, что обеспечивает ускоренный ее нагрев до 100°. Электроплиту с камнями располагают на уровне полка или несколько ниже его. Для этого над раковиной умывальника устанавливают подставку. Перед нагревом сауны из помещения удаляют все металлические и пластмассовые предметы. Разборную сауну можно собрать в любом удобном месте городской квартиры, например в лоджии, на кухне.

Материал стен парилки должен обладать хорошими теплоизоляционными и теплоизлучающими свойствами и способностью хорошо впитывать влагу и тем самым поддерживать постоянную температуру и влажность внутри помещения. Такими свойствами в наибольшей степени обладает дерево (сосна, ель, тополь, осина). Для полков лучше всего использовать древесину из осины.

В атмосфере парилки материал дает заметную усадку, поэтому дерево должно быть выдержанным, сухим.

Поверхность деревянных стен парилки нельзя покрывать лаком, олифой, краской, так как эти покрытия препятствуют поглощению влаги деревом и могут разлагаться под действием высоких температур. Стены парилки до высоты 0,7—0,8 м можно покрыть глазурованными плитками, чтобы можно было мыть наиболее грязную нижнюю зону помещения. В моечном помещении стены покрывают плитками на высоту человеческого роста, а вышележащие поверхности (включая потолок) оштукатуривают. В качестве пароизолирующего слоя используют алюминиевую фольгу или полиэтиленовую пленку. Важное значение имеет хорошее утепление потолка.

Потолочное перекрытие должно создавать двойное сопротивление теплопередаче по сравнению со стенами. В этом случае не образуется неприятная капель с потолка. Пол должен быть теплым, т. е. двойным, состоящим из черного и чистого настилов.

Окно в парилке небольшое (40×60 см), желательно с тройным остеклением. Размер двери 160×70 см. Открываться она должна наружу. Деревянную дверь делают двойной (иногда с теплоизолирующим слоем) с пароизоляцией из полиэтиленовой пленки. На высоте головы человека в двери может быть сделано смотровое окошко. Дверную ручку делают деревянной или пластмассовой. Освещение парилки должно быть рассеянным, лучше всего воспринимается свет, падающий от затененного источника, закрытого деревянным щитком. В качестве осветительных приборов применяют герметичные (молочного или желтого цвета) противотуманные плафоны. Если парилка оборудована электрокаменкой, необходимо использовать огнестойкий питающий кабель. Переключатели следует размещать за пределами помещения парилки. В нем желательно иметь термометр и гигрометр, устанавливаемые на средней высоте, а также температуростойкие настенные (или простые песочные) часы.

Баня на скорую руку

Построить эту сауну не сложно. Она хорошо держит тепло, в ней светло, просторно, и париться приятнее, а за многолетний опыт эксплуатации банька показала себя с наилучшей стороны.

Чтобы сделать такую сауну, купите в спортивном магазине два полиэтиленовых тента для палаток размером 3×5 м, скроите полотнище из ткани размером около 1,5×3 м, а также подберите веревки для стыковки элементов каркаса. Валуны для печи и жерди — будущий каркас — подыскиваются на месте.

Сауну начинают строить с печи. Это наиболее трудоемкая и ответственная часть работы. На берегу реки или водоема, где можно найти материалы для печи, подыскивают ровную площадку размером 2×2 м. С одной из ее сторон из плоских камней выкладывают фундамент примерно 1×1 м. На него устанавливают боковые стенки топливников — продолговатые прямоугольные валуны, расположенные на расстоянии 20—30 см друг от друга. Длина их 40—50 см, высота — 30—40 см. Стенки топливников можно выложить из валунов меньшего размера, щели между камнями в этом случае создадут лучшие условия для горения и нагрева печи. Сверху валунов кладут каменные плиты, чтобы над центральной частью топливников осталось отверстие (наподобие дымохода), через которое пламя будет проникать в верхнюю часть печи. Последующие

слои камней тоже кладут так, чтобы осталось центральное отверстие. Венчает кладку небольшая плита, перекрывающая центральное отверстие. Сюда можно ставить посуду для нагрева воды. Готовая печь должна иметь конусообразную форму и не доставать до потолка сауны 40—50 см. В процессе строительства печи тыльные отверстия топливников закрываются валунами. Опыт показал, что лучше всего строить печь с двумя топливниками.

Печь выложена. Теперь в топливниках необходимо разжечь огонь и поддерживать его в течение 2—3 ч. При этом следует помнить, что при первом прогреве печи часть камней растрескается. И хотя обычно это случается внутри печи, надо быть осторожным.

Каркас сауны вяжется одновременно с выкладкой печи, хотя это можно сделать в процессе растапливания. Печь ограждается дополнительными стойками, чтобы тент с ней не соприкасался. Обвязка элементов каркаса делается веревками. Проволока для этого не подходит, она сильно нагревается и проплавляет пленку.

Когда печь достаточно прогреется, из топливников вынимают золу, остатки заливают водой. Небольшим количеством воды с печи смывают пепел и пыль. На каркас сверху набрасывают тканевое полотнище (можно использовать штормовки или другую одежду), которое предохраняет пленку от жара печи и исключает ее повреждение каркасом. На каркас натягивают оба полиэтиленовых тента. Края их прижимают камнями, обеспечивая в месте стыка перекрытие кромок на 30—40 см. В этой зоне они прижимаются переброшенной через каркас веревкой, на концах которой привязаны грузы (небольшие камни). Сауну оборудуют своеобразной дверью, представляющей собой опущенный тент с несколько большим запасом пленки, чем на боковых стенках. Еще в не полностью закрытой сауне воздух нагревается очень быстро. В баньке одновременно помещается 3—4 человека. Одной протопки печи достаточно для того, чтобы хорошо попарилось 10—15 человек.

Такую сауну целесообразно ставить там, где вы часто или подолгу отдыхаете. Добротно сделанные каркас и печь будут служить вам не один сезон с весны до осени. Во время очередного отдыха нужно будет лишь нагреть печь и накрыть каркас тентом.

Чтобы пар был легким

После постройки бани и сооружения печи ей надо дать хорошо просохнуть, чтобы избежать трещин в кладке и разрушений. Затем провести испытание пробной топкой. Следует убедиться в хорошей тяге трубы, отсутствии трещин в кладке. Парная должна быть сухой, хорошо прогретой и чистой. Топка бани и парение в ней имеют ряд особенностей и требований, которые необходимо строго выполнять.

Париться в бане можно не меньше чем через час-два после еды. Не следует пить много жидкости и ни в коем случае нельзя употреблять алкогольные напитки, но не стоит идти в баню и голодным. После тяжелых и продолжительных физических нагрузок нужно сначала отдохнуть. В баню можно идти сразу после напряженной умственной работы.

В бане не должно быть суеты. Если не установить в парной атмосферы неторопливости, полного расслабления, нервная система не отдохнет, желаемого эффекта от посещения не будет.

Березовый или дубовый веник сначала распаривают в тазу с горячей водой, которой хорошо мыть голову. Затем в душевой или помещении для мытья ополаскиваются теплой водой, причем мочить голову и тем более мыть ее мылом категорически воспрещается. После этого входят в парную.

Не спешите начинать париться. Если нагрев можно регулировать, чтобы при закрытой паровой дверце температура была около 60 °С, то в течение 3—4 мин посидите расслабившись. Затем, открыв дверцу, постепенно повышайте температуру в течение 10—20 мин. Так как температура в парной на разных уровнях неодинаковая, вначале можно посидеть или полежать на нижней скамье, затем подняться выше. Лучше лежать, так как в этом случае все тело равномерно получает одинаковое количество тепла. Ноги кладут на подставку. После того как достаточно пропотели, следует выйти из парной, ополоснуться теплой водой и отдохнуть 5 мин.

Во второй заход в парилку берите веник. Чтобы усилить жар, в хорошо нагретой бане нужно плескать на камни горячую воду небольшими порциями по 0,2—0,3 л. В хорошо прогретой и сухой бане температура от воды, выплеснутой на камни, не увеличивается, повышается только содержание пара. Когда влажность слишком высокая, воздух становится тяжелым, затрудняется дыхание, поэтому нужно поддерживать соотношение влажности и температуры: при температуре 60—80 °С влажность должна быть 20—40 %.

Влажный веник поднимают вверх и держат некоторое время у потолка парилки. Тело обхлестывают веником, чтобы прогреть его и усилить кровообращение. Уходя из парной для отдыха, веник берите с собой, так как он быстро вянет. Если веник пересох, окуните его в воду. Но он не должен быть чрезмерно влажным, так как брызги будут переувлажнять воздух. Чтобы не обжечь руки, надевают шерстяные рукавицы. Голову покрывают сухой шляпой или шерстяной шапочкой.

Париться лучше вдвоем. Тот, кого парят, ложится на живот, расслабившись. Веником действуют как опахалом, подавая горячий воздух на ступни ног, затем переходят к верхним частям тела, спине, пока тело не прогреется и появятся первые капельки пота. Затем надо перевернуться на спину и повторить процедуру. При втором заходе тело можно слегка

обхлестать, соизмеряя удары с температурой: чем выше температура, тем слабее удар. После парения не следует спешить выйти из парной, надо спуститься вниз и немного посидеть. Затем принимают теплый душ и охлаждаются. В парной нужно дышать открытым ртом. Число заходов в парную, продолжительность пребывания на полке зависят от самочувствия, нормально — два-три захода продолжительностью до 10 мин с интервалом 10 мин для отдыха в предбаннике, лучше лежа. Если ощущается вялость, затрудняется дыхание, появляется головокружение, учащенное сердцебиение, надо немедленно прекратить парение и выйти в предбанник.

Время орудования веником на полке при последнем заходе должно быть значительно короче, чем при первоначальном,— не больше 5 мин. При этом необходимо как следует нагреть тело, особенно если парильщик собирается плавать в холодной воде бассейна, кататься в снегу или окунуться в прорубь. При хорошо нагретом теле нет опасности простудиться, какой бы ни был мороз. В бассейне следует избегать особо резких движений: плавание должно быть спокойным. Приятное ощущение достигается также от охлаждения на холодном воздухе, но злоупотреблять этим не стоит, чтобы не простудиться. Процедура охлаждения должна быть короткой.

После охлаждения в снегу или в холодной воде надо принять душ и обсохнуть в предбаннике. Вытираться полотенцем не следует, так как это вновь вызовет выделение пота, вытирают только волосы и лицо. Не нужно одеваться до тех пор, пока не прекратится потовыделение. После охлаждения следует отдохнуть лежа на скамье предбанника в течение 10—15 мин.

После бани ощущается жажда. Утолить ее можно квасом, лимонадом, минеральной водой, соками или фруктами. Полезно выпить крепкого чаю. Следует остерегаться очень холодных напитков, холодного пива, молока. Крепкие спиртные напитки и баня — несовместимы.

Тем кто хочет сбросить лишний вес, следует после бани воздержаться от употребления жидкости в течение 2 ч.

Парение в сауне и банная процедура имеют ряд особенностей. В сауне температура выше, чем в русской бане: можно с удовольствием находиться на полке при 100—110 °С, когда влажность не превышает 10 %.

В финской сауне следует выполнять следующие условия. Ограничить или исключить подачу воды на каменку. Повышение температуры в парной достигается нагревом сухого воздуха раскаленными камнями и электронагревателем, а не плесканием на них воды. От попадания воды на камни возникает чувство покалывания или жжения кожи, вызванное появлением в воздухе пара. Влажность нельзя быстро снизить, поэтому нужно покинуть парную.

Чтобы повысить нагрев тела, следует подняться на верх-

нюю полку. Температура в хорошо натопленной сауне повышается на 20 °С на каждые 50 см.

Из банной процедуры в сауне следует исключить веник. В помещении парной необходимо обеспечить естественный обмен воздуха. Для обеспечения низкой влажности и смены воздуха в стене вблизи печи устраивают вентиляционное отверстие с задвижкой, через которое свежий воздух поступает в помещение.

Перед началом парения необходимо помыться под душем, обтереться насухо полотенцем, затем войти в парную. Полок может быть сильно нагрет, поэтому берут с собой полотенце или седелку. Полотенце расстилают на полке и ложатся. подняв ноги на подставку выше головы. В сауне интенсивное потение начинается позже, чем в русской бане, поэтому продолжительность пребывания может быть продлена до 15 мин. Оптимальное время пребывания в парной при температуре 90 °С и влажности 10 % — 10 мин, затем следует отдых в предбаннике в течение 10 мин. После 2—3 заходов принимают холодный душ или плавают в бассейне с холодной водой. После этого отдыхают в предбаннике лежа.

Основные правила парильщика следующие: не торопиться, наибольшее удовольствие от бани — когда можно не спеша несколько раз зайти в парилку с короткими интервалами отдыха, в конце — продолжительный отдых; избегать парения в плохом состоянии, нездоровым; не заходить в баню сразу после еды, а тем более нетрезвым; снять все украшения, часы, очки; не курить и меньше двигаться; не поливать камни во время первого захода и не усердствовать ковшиком впоследствии; если контраст доставляет удовольствие, в промежутках между заходами в парилку принять душ, окунуться в холодную воду или покататься в снегу; короткий отдых более важен, чем контраст; подниматься на полок ближе к потолку, чтобы сильнее прогреться, и спускаться вниз, чтобы остыть; остывать после бани не менее 20 мин, за это время принять душ; не вытираться полотенцем, воздух высушит кожу, пока остываешь.

Безопасность труда при печных работах

При выполнении работ по кирпичной кладке необходимо проявлять осторожность и принимать предохранительные меры, особенно при стесывании и рубке кирпича. Необходимо следить за качеством и исправностью инструмента и подсобного оборудования.

Чтобы удалить из раствора посторонние примеси (стекло, мелкие гвозди, камешки и т. п.), раствор необходимо тщательно процедить. Распорки для укрепления траншей под фундамент следует хорошо укреплять. Они должны иметь достаточную длину и плотно входить между боковыми стенками.

Стремянки и подмости необходимо снабжать перилами. У основания перильных стоек и по краям настилов надо прибить бортовые доски (ребром). Стремянки нельзя загружать даже временно строительным материалом. Подмости и настилы, особенно при кладке на высоте, должны быть надежно закреплены.

При приготовлении раствора нельзя замешивать его босыми ногами: в глине могут, быть осколки стекла и острые камешки.

При гашении извести рот и нос следует закрывать влажной повязкой из марли, чтобы пыль не попала на слизистые оболочки и в дыхательные пути. Работу производить в одежде, надежно предохраняющей тело от попадания брызг, которые могут вызвать ожоги. При хранении известкового теста в ямах они должны иметь ограждения и надежный настил с хорошо закрывающимся люком.

Кладку верхних частей печи нужно вести с надежных подмостей. Материалы складывать на подмостях так, чтобы между ними и краем подмостей оставалось пространство шириной 0,3 м. Ширина настила должна быть не менее 1 м. Настилы, расположенные на высоте более 1,1 м от уровня земли, или перекрытия ограждают перилами высотой не менее 1 м, состоящими из поручня, одного промежуточного горизонтального элемента и бортовой доски внизу у настила высотой не менее 15 см. Нельзя устраивать подмости на табуретках, деревянных чурках или столбиках из кирпича, сложенных насухо.

При складировании материалов на чердаке и крыше нужно убедиться в прочности перекрытия и стропил. Перегрузка этих конструкций не допускается. При необходимости кладки дымовой трубы в здании, в котором нет чердачного перекрытия, работу следует вести с настила из досок толщиной 40—50 мм, уложенного на балках и огражденного перилами. Хождение по доскам, подшитым снизу балок, запрещается. Для хождения по незавершенному чердачному перекрытию по балкам укладывают ходы шириной не менее 0,7 м из досок толщиной 40—50 мм с закрепленными концами и огражденные с двух сторон поручнями. На крыше несколько ниже трубы устраивают горизонтальную площадку на кронштейнах, закрепленную по стропилам, с ограждением со стороны ската. На площадке находится рабочий и помещается ящик с раствором. Кирпичи складывают на стремянках, прикрепленных к коньку крыши. При невозможности устройства площадки достаточной ширины печник должен работать с предохранительным поясом, привязанным к надежной конструкции здания. Ведро, в котором раствор подают на крышу, должно иметь надежные проушины и дужку.

Рабочее место печника должно быть хорошо освещено. При необходимости пользования электрическим освещением светильники закрывают защитными сетками, электропроводку

на рабочем месте выполняют изолированными проводами на роликах, а не на гвоздях. Проводку переносных времянок прокладывают в резиновых трубах.

Инструмент надо содержать в исправном состоянии, насаженным на крепкие гладкие ручки (черенки) без заусенцев.

Проходы вокруг сооружаемой печи и подмости следует постоянно очищать от кирпичного боя. Рабочие должны носить обувь с твердыми подметками.

Отделочные работы на высоте ведут с подмостей и с соблюдением тех же правил, что и при кладке печей. При штукатурке печей следует надевать рукавицы, так как некоторые виды растворов вызывают разъедание кожи. Нельзя оставлять на подмостях и на стенках сооружаемой печи материалы и инструменты.

При разборке печей нужно следить, чтобы падающие кирпичи не повредили электропроводку. На период работы ее лучше отключать от электрической сети. При разборке дымовых труб над крышей площадь у дома со стороны ската крыши, на котором расположена труба, должна быть ограждена на расстоянии 10 м.

При разборке массива печи нельзя допускать обрушения кладки большими частями. Особенно осторожно нужно разбирать печи со стенками толщиной в четверть кирпича.

Во избежание попадания пыли в дыхательные пути старую кладку при разборке следует обрызгивать водой. Разборку верха печи во избежание обрушения кладки необходимо вести с подмостей, а не с массива печи.

К работе по ремонту и техническому обслуживанию дымовых и вентиляционных каналов допускаются лица не моложе 18 лет. Так как работы по проверке и очистке дымовых и вентиляционных каналов выполняются на высоте, их относят к разряду особо опасных.

Снаряжение для очистки дымоходов и печей должно быть исправным и пригодным для работы. Лица, выполняющие трубочистные работы, обеспечиваются веревкой с гирей для прочистки дымоходов и вентиляционных каналов, метелкой для сметания сажи и трубочистной ложкой, печным молотком и зубилами различной длины, кельмой для ремонтных работ, краской и предохранительным поясом с веревкой. Необходима также аптечка для оказания доврачебной помощи. Люди должны быть одеты в комбинезон из плотной ткани, хлопчатобумажные рукавицы, головной убор, защитные очки. Особое внимание уделяется состоянию обуви. Подошвы сапог и ботинок должны быть резиновыми. Запрещается выход на крышу в обуви на кожаной или пластмассовой подошве.

Во время работы на крыше необходимо привязываться к прочным элементам конструкций кровли или к специальным металлическим скобам. При хождении следует остерегаться скольжения, а также провалов кровли. Если на чердаках

отсутствует накат, не разрешается ходить по подшивке, в этих случаях следует уложить для прохода доски. Особенно необходимо остерегаться травмирования о кровельные гвозди и ушибов головой о конструкции кровли, а также прикосновений к оголенным электропроводам.

Отравление окисью углерода (угарным газом), которая содержится в продуктах сгорания топлива, в большинстве случаев происходит при прекращении тяги в дымовых каналах. Основными мероприятиями при проведении контроля за эксплуатацией дымовых и вентиляционных каналов являются проверка их технического состояния и своевременная чистка.

При вытягивании трубочистной веревки из дымохода запрещается опускать ее конец за край крыши или перекидывать веревку через проходящие над крышей провода. Веревку необходимо вынимать из каналов равномерно и складывать вблизи трубы кругами или пачками. Нельзя сбрасывать веревку с гирей с крыши на землю.

Запрещается проводить работы на дымоходах и чердаках в темноте или при освещении свечами. При отсутствии освещения следует пользоваться 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.

Противопожарная безопасность

По данным МВД БССР, около половины пожаров происходит из-за неисправного состояния печей и дымооборотов, а также небрежного ведения топки. Поэтому соблюдение противопожарных мероприятий имеет особое значение.

Древесные материалы воспламеняются при нагревании до температуры 300°, но если они долгое время находятся в соприкосновении с предметами, разогретыми даже до 100°, то приобретают свойства самовозгорания. Поэтому при устройстве печей необходимо следить, чтобы нагреваемые поверхности печей и дымооборотов не соприкасались со сгораемыми частями здания. Основное требование пожарной профилактики: деревянные или другие легковозгораемые части зданий должны находиться на достаточном расстоянии от горячих частей печи и дымооборотов или быть хорошо изолированными.

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

Для изоляции применяют несгораемые материалы или с низкой теплопроводностью: красный кирпич, войлок, а также асбест в виде листов и шнура. Войлок, изготовляемый обычно толщиной около 5 мм, плохо проводит тепло и служит хорошим теплоизолирующим материалом. Он при возгорании тлеет и едким удушливым запахом сигнализирует о возникновении пожара. Для придания большей сопротивляемости возгоранию перед укладкой его пропитывают глиняным раствором.

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

Деревянные или другие сгораемые поверхности пола, находящиеся под каркасными тонкостенными печами и кухонными плитами с металлическими ножками, изолируют асбестовым картоном толщиной 12 мм с обивкой сверху 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.

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

При установке печи между сгораемыми перегородками или в проеме деревянной стены между печью и перегородками оставляют отступ шириной не менее 130 мм, заделываемый кирпичной кладкой. Деревянную конструкцию тщательно изолируют асбестом или войлоком, пропитанным глиняным раствором. Минимальное расстояние от внутренней поверхности ближайшего дымооборота печи (дыма) до дерева должно быть не менее 250 мм (1 кирпич). Ширина разделки равна толщине примыкающей стены или перегородки здания. При примыкании к печи кирпичных или несгораемых стен толщина и ширина разделки составляет 0,5 кирпича.

Во всех случаях при сооружении печи или дымовой трубы возле деревянной стены или перегородки здания между ними оставляют свободный воздушный промежуток (отступку) на высоту печи или дымовой трубы. Сгораемые стены и перегородки в отступке изолируют асбестом или двумя слоями войлока, пропитанного глиняным раствором, с последующей обивкой кровельным железом. Отступка может быть открытой или закрытой с одной или с обеих сторон кирпичом (можно использовать другой огнестойкий материал). При устройстве

закрытой отступки ее заделывают с боков кирпичными стенками толщиной в полкирпича. Общую толщину открытой отступки устраивают с таким расчетом, чтобы расстояние от внутренней поверхности дымовых каналов до деревянной стены или перегородки было не менее 250 мм. Если отступка закрыта с обеих сторон кирпичом, ее перекрывают двумя рядами кирпича или другим огнестойким материалом. Образовавшуюся закрытую камеру внизу и сверху снабжают вентиляционными решетками для циркуляции воздуха. Площадь сечения каждой вентиляционной решетки должна быть не менее 150 $см^2$.

Для отопительных печей длительного горения ширина открытой отступки должна быть не менее 260 мм. Деревянные стены в отступке оштукатуривают известково-гипсовым раствором толщиной 25 мм. При устройстве закрытой отступки для печей и кухонных плит со стенками толщиной полкирпича при продолжительности топки свыше 3 ч деревянную стену здания защищают от возгорания облицовкой также в полкирпича.

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

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

При открытой с одной или двух сторон отступке сгораемую стену или перегородку здания изолируют двумя слоями войлока, пропитанного глиняным раствором, с последующим оштукатуриванием или обивкой 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 сгораемых стен называется холодной четвертью, так как толщина кирпичной облицовки составляет четверть кирпича. Кладку кирпичной облицовки выполняют только на глиняном растворе. Для устройства холодной четверти у деревянной рубленой стены к ней прибивают дощатый щит, затем обивают двумя слоями войлока, пропитанного глиняным раствором, по которому производят облицовывание кирпичом. Четверти в отступке должны быть не менее высоты и ширины отопительных печей. При сооружении кухонных

очагов возле деревянной стены высоту холодной четверти выполняют на 0,5 м выше очага.

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

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

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 0,15 м.

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

В междуэтажных и чердачных перекрытиях, где сгораемые части здания примыкают к дымовым каналам, предусматривают вертикальные и горизонтальные разделки (табл. 8).

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

Горизонтальные разделки вокруг труб у стеновых дымовых каналов и стенок печи выполняют из кирпича или других теплоизоляционных материалов путем утолщения кладки по всей высоте сгораемого перекрытия. При этом между разделкой и перекрытием устраивают прокладку из дух слоев войло-

Таблица 8. **Толщина разделок (расстояние от «дыма» до сгораемой конструкции), мм**

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

ка, 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. Запрещается опирать разделки на конструктивные элементы перекрытия.

Ширина свободного пространства между наружной поверхностью дымовой трубы, и деревянной частью стропил или обрешетки должна быть не менее 130 мм. При легковозгораемых кровлях (толевых, драночных) ширина такого пространства должна быть не менее 0,26 м. Кровлю в местах прохождения дымовой трубы покрывают железом, шифером, кровельной сталью или другими несгораемыми материалами на ширину не менее 0,5 м с тщательной подгонкой их под выдру трубы.

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

Металлические и железобетонные балки, расположенные вблизи дымовых каналов, должны располагаться на расстоянии не менее 0,13 м от их внутренней поверхности. Деревянные балки, проходящие или заделанные в стены дымовой трубы, следует располагать на расстоянии не менее 0,25 м от каналов. Их концы должны быть обернуты двумя слоями войлока, пропитанного глиняным раствором. Если невозможно установить балки с соблюдением указанного расстояния от дымовых и вентиляционных каналов, устраивают ригель.

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

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

ЛИТЕРАТУРА

Бойко В. Н., Бутенко Л. А., Кипнис Г. И. и др. Техника безопасности в строительстве.— Киев: Будивельник, 1981.

Бартенев А. И., Батанников В. Н. Русский интерьер XVIII — XIX в.— Л.: Стройиздат, 1977.

Воропай П. И. Справочник сельского печника.— М.: Стройиздат, 1981.

Гаврилов А. М. Противопожарные нормы проектирования и строительства сельских населенных мест.— М.: Стройиздат, 1985.

Дзикан В. А. Печное и водяное отопление.— М.: Моск. рабочий, 1961.

Евгеев П. П. Как построить русскую и финскую бани.— М.: Стройиздат, 1981.

Коломиец А. А., Буслович Л. Г. Справочник по печным работам.— Киев: Урожай, 1987.

Ковалевский И. И. Печные работы.— М.: Выс. шк., 1983.

Кожин Ю. И., Проскурин Ю. К. У камелька//Наука и жизнь.— 1980.— № 4.

Конья А., Барджер А. Финская баня.— М.: Стройиздат, 1981.

Лоодус О. Г. Автоматическое устройство зданий//Знание.— 1982.— № 12.

Лупков Н. А. Камин не забыт//Наука и жизнь.— 1974.— № 6.

Малышев М. В. Печи и плиты для жилых зданий: Альбом печей и указания по их подбору, устройству и эксплуатации/М-во коммун. хоз-ва РСФСР.— М., 1950,

Подгорников И. С. Русская печь «Теплушка-2» / М-во коммун. хоз-ва РСФСР.— М., 1950.

Русланов Г. В., Розкин М. Я. Отопление и вентиляция жилых и гражданских зданий.— Киев: Будивельник, 1983.

Семенов Л. А. Печное отопление.— М.: Стройиздат, 1969.

Соснин Ю. П., Бухаркин Е. Н. Бытовые печи, камины и водонагреватели.— М.: Стройиздат, 1985.

Соколовский В. Э., Алимов Р. Н. Сельский индивидуальный жилой дом.— Мн.: Ураджай, 1985.

Шепелев А. М. Кладка печей своими руками.— М.: Россельхозиздат, 1983.

Шепелев А. М. Как построить сельский дом.— М.: Россельхозиздат, 1987.

Школьник А. Е. Печное отопление малоэтажных зданий.— М.: Выс. шк., 1986.

Шматов В. П. Благоустройство сельского дома, инженерное обеспечение и оборудование.— М.: Моск. рабочий, 1985.

Альбом отопительных и бытовых печей. Ч. I. Печи отопительные.— М.: Стройиздат, 1961.

Альбом отопительных и бытовых печей. Ч. II. Печи отопительно-варочные.— М.: Стройиздат, 1962.

Жилые здания. Нормы проектирования: СНиП, 11-л.— М., 1978.

Строительная теплотехника: СНиП П-3-79*.— М., 1982.

Строительная климатология и геофизика: СНиП 2.01.01-82.— М., 1983.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3
Расположение печей в помещении 3
Классификация печей 10
Топочные процессы, происходящие в печи 13
Процессы в конвективных системах печей 15
Функциональные элементы печей 16
Подготовка к кладке печей 26
Фундаменты под печи и дымовые трубы 28
Печной инструмент, приспособления и изделия 34
Материалы для кладки печей 37
Растворы 46
Изделия, применяемые при кладке печей и дымовых труб 53
Кладка печей 59
Русские печи 59
Отопительные печи 82
Каркасные печи 95
Двухцелевые печи 108
Кухонные плиты 126
Кухонные плиты комбинированные и генераторы тепла (котлы) 137
Отопительные щитки 146
Очаги различного назначения 150
Дымовые трубы и каналы 159
Конденсат 172
Утепление дымовых труб 175
Перекидные рукава, флюгеры и дефлекторы 176
Опробование после кладки и эксплуатация печей 179
Наружная отделка печи 183
Ремонт печей 189
Камины 193
Бани 210
Русская баня 212
Печи-каменки для русских бань 235
Сибирская баня 245
Сауна 247
Баня на скорую руку 258
Чтобы пар был легким 259
Безопасность труда при печных работах 262
Противопожарная безопасность 265
Литература 270

Издание для досуга

ЛИТАВАР Вячеслав Васильевич, КАЙДАНОВ Геннадий Львович

КАК ПОСТРОИТЬ ПЕЧЬ, КАМИН, БАНЮ

Заведующий редакцией *Э. И. Липницкий*
Редактор *В. Г. Ференц*
Художник *И. М. Беров*
Художественный редактор *П. Ф. Барздыко*
Технический редактор *М. М. Соколовская*
Корректоры *Е. В. Павлова, К. А. Степанова*

ИБ № 2680

Сдано в набор 04.01.89. Подписано к печати 28.12.89. Формат 84×108$^{1}/_{32}$. Бумага тип. № 2. Гарнитура литературная. Высокая печать с ФПФ. Усл. печ. л. 14,28. Усл. кр.-отт. 14,49. Уч.-изд. л. 17,44. Тираж 150 000 экз. Заказ 2116. Цена 2 р.

Издательство «Ураджай» Государственного комитета Белорусской ССР по печати. 220600, Минск, пр. Машерова, 11.

Минский ордена Трудового Красного Знамени полиграфкомбинат МППО им. Я. Коласа. 220005, Минск. Красная, 23.

2 p.