

П.И. Воропай

Справочник печника

**Москва
Стройиздат**

П. И. Воропай

СПРАВОЧНИК ПЕЧНИКА

Издание пятое



Москва
Стройиздат
1985

ББК 38.625
В 75
УДК 693.22 : 697.24(—22)(035.5)

Печатается по решению секции литературы по жилищно-коммунальному хозяйству редакционного совета Стройиздата.

Рецензент: канд. техн. наук, доцент М. А. Волков

Воропай П. И.

В 75 Справочник печника. — 5-е изд. — М.: Стройиздат, 1985. — 144 с., ил.

Представлены печи современных конструкций — бытовые и специального назначения, предназначенные для строительства в сельской местности. Описаны приемы кладки печей, дан расчет теплопроводности стен, площади обогрева. Приведены рабочие чертежи (порядовки) печей различного назначения. Даны рекомендации по эксплуатации печей, ремонту и способам устранения неисправностей.

Для печников и широкого круга читателей.

В $\frac{3206000000-689}{047(01)-85}$ Без объявл.

ББК 38.625
6С6.2

© Стройиздат, 1983

ГЛАВА I. МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ СООРУЖЕНИЯ ПЕЧЕЙ

1. Физико-механические и химические свойства строительных материалов

Строительные материалы обладают рядом физико-механических и химических свойств, которыми определяется степень их пригодности для сооружения того или иного устройства. Из различных свойств ниже описаны: плотность, объемная масса, пористость, водопоглощение, прочность, пластичность, огнестойкость, огнеупорность, растворимость, антикоррозионность.

Плотность материала. В физике различают понятия плотности и объемной массы. Единица измерения обеих величин одинакова — кг/м^3 (или г/см^3). Под плотностью материала понимают массу его скелета, отнесенную к занимаемому объему (без учета пустот, пор и т. п.). Поскольку плотность воды составляет 1 г/см^3 , то плотность других веществ принято выражать отвлеченными величинами сравнительно с плотностью воды.

Объемной массой называют массу материала, отнесенную к занимаемому объему в естественном состоянии материала, т. е. с учетом пустот, пор и т. п. Для таких материалов, как металлы, стекло, смолы и другие объемная масса равна плотности, так как она выражена в тех же единицах.

Для строительных материалов величины плотности и объемной массы не совпадают. Например, плотность гранитного щебня равна 3300 кг/м^3 , а объемная масса — $1800\text{—}1900 \text{ кг/м}^3$. Таким образом, объемная масса — величина переменная для многих материалов.

Например, объемные массы свежевзрыхленного и слежавшегося песка будут разными. Изменяется объемная масса и с изменением влажности материалов. Во избежание путаницы, принято определять объемную массу любого материала в воздушно-сухом состоянии. Ниже приведены объемные массы некоторых строительных материалов, кг/м^3 :

Асбестоцементные листы	1900
Бетон на кирпичном щебне	2000
Войлок строительный	150
Глина	1400
Древесина сосновая	400—600
Железобетон (среднеармированный)	2500
Засыпка из сухого песка	1600
Известка 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 будет $1 - 0,68 = 0,32$, стали $1 - 1 = 0$ и т. д. Плотность и пористость материалов влияют на прочность, водопоглощение, водонепроницаемость, теплопроводность, морозостойкость и другие свойства.

Водопоглощение характеризует способность материала впитывать в себя и удерживать воду. Водопоглощение выражается в процентах, определяющих разность веса материала, предельно насыщенного водой, и этого же образца материала в абсолютно сухом состоянии. Водопоглощение обыкновенного глиняного кирпича в зависимости от степени обжига колеблется от 8 до 20 %. Насыщенные водой материалы теряют прочность. Объемная масса и теплопроводность таких материалов возрастают.

Отношение прочности материала, насыщенного водой, к прочности сухого материала называется коэффициентом размягчения материала. Для стали, битума, например, этот коэффициент равен 1, т. е. эти материалы являются абсолютно водостойкими. Для кирпича-сырца, а равно для глинопесчаного раствора коэффициент размягчения равен 0, т. е. в воде эти материалы распадаются. В силу этой причины кирпич-сырец и глиняной 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 определяет способность материала изменять свою форму без признаков разрушения под действием нагрузки и полностью сохранять измененную форму после снятия нагрузки. Это свойство имеет большое значение для растворов.

Огнестойкость определяется степенью возгораемости материала и характеризует его способность выдерживать без разрушения воздействия высоких температур и воды в условиях пожара. По сте-

пени 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. После удаления источника огня тление прекращается. Образцами такого материала может быть строительный войлок, используемый в качестве тепло- и огнеизоляционного материала в печных устройствах. При тлении войлок издает характерный сильный запах, сигнализируя тем самым о возникновении очага пожара.

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

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, диас и др.); тугоплавкие, выдерживающие действие от температуры от 1350 до 1580 °C (гжельский кирпич); легкоплавкие, размягчающиеся при температуре ниже 1350 °C (обыкновенный кирпич).

Растворимость — способность материала растворяться в различных жидкостях.

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

2. Сведения о кирпиче

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

Для кладки печей используют обыкновенный (глиняный) красный кирпич нормального обжига, не имеющий трещин и отколов, по своим размерам соответствующий ГОСТу: длина 25 см, ширина 12 см, высота 6,5 см, иными словами — красный кирпич 1-го сорта.

На практике редко бывает так, что весь кирпич, приобретенный для кладки печи, соответствует 1-му сорту. Будет в том числе кирпич с обломанными углами, трещиноватый, пережженный, недо-

жженный и даже разный по размерам. Поэтому кирпич нужно рассортировать. Некоторые части печей выкладывают из тугоплавкого или огнеупорного кирпича. Но его не всегда можно приобрести. В таких случаях огнеупорный (тугоплавкий) кирпич заменяют тщательно отобранным обыкновенным кирпичом.

Кирпич нормального обжига имеет розовый цвет, при ударе по нему молотком издает чистый звук. Глухой дребезжающий звук свидетельствует о наличии трещин.

Пережженный кирпич (железняк) отличается фиолетовым оттенком и большой прочностью. Он плохо поддается обработке, имеет незначительное водопоглощение, плохо связывается глиняным раствором. Употребляется для кладки фундаментов и оснований.

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

Дырчатый, щелевой, а также силикатный кирпич для кладки печей не применяют.

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

Весь кирпич, за исключением огнеупорного, перед употреблением в дело необходимо погрузить в воду на 1—1,5 мин. Сухой кирпич при соприкосновении с раствором быстро обезвоживает его, отчего снижается вяжущая способность раствора.

При сочетании в кладке обыкновенного огнеупорного или тугоплавкого кирпича необходимо учитывать разницу в размерах этих кирпичей. Промышленность выпускает огнеупорный кирпич размерами: $25 \times 12,3 \times 6,5$; $23,3 \times 11,3 \times 6,5$; $25 \times 15 \times 6,5$ см; тугоплавкий кирпич бывает размерами: $23,5 \times 12,3 \times 6,5$; $23 \times 11,3 \times 6,5$ см.

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

3. Растворы

Различают растворы для кладки и штукатурки. Назначение растворов для кладки — соединить в одно целое конструкцию из кирпича, камня или других материалов. Штукатурные растворы предназначены для создания гладкой и прочной поверхности конструкции. Растворы представляют собой смесь вяжущих веществ, заполнителей и воды.

Вяжущие вещества подразделяют на минеральные, органические и синтетические. Для печных работ применяют только минераль-

ные вяжущие — глину, цемент, известь и гипс (последний исключительно для оштукатуривания).

Глина является осадочной породой и состоит из частиц размером менее 0,005 мм. В чистом виде глина встречается редко. То, что мы обычно называем глиной, состоит из смеси глины и песка. В так называемой жирной глине песка содержится до 2 %, в тощей до 30 %.

Замешанная с водой глина образует твердое тесто или глиняное молоко в зависимости от количества воды. При этом глина разбухает, увеличивается в объеме. При высыхании глиняное тесто уменьшается в объеме, растрескивается. Линейное уменьшение глины при высыхании 5—12 %.

Глину применяют в чисто глиняных растворах и смешанных — глиняно-цементных или глиняно-известковых.

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

Портландцемент представляет собой порошок зеленовато-серого цвета. Исходными продуктами для его получения являются известняк (мел) и глина. Составляющие обжигают во вращающихся печах при температуре 1400—1500 °С. Полученный таким образом цементный клинкер размалывают на специальных мельницах. При размоле добавляют 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 прочности является марка цемента, которая определяет прочность цементного раствора состава 1 ч. цемента + 3 ч. песка (по весу), достигнутая 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 °С. Сплавленную массу дробят на куски, а затем измельчают в порошок на трубных мельницах. Глиноземистый цемент выпускают марок 400, 500 и 600. Марочную прочность он набирает через 3 сут. Глиноземистый цемент, примененный в растворах и бетонах, повышает их стойкость по отношению к воде.

Промышленность выпускает также белый и цветной портландцементы, пуццолановый цемент и др.

Известь получается в результате обжига природного известняка, мела, доломита, ракушечника, содержащих в большом количестве углекислый кальций CaCO_3 . При этом количество глинистых примесей не должно превышать 8 %. Чаще всего обжиг производят в

шахтных печах при температуре до 1200°C . Обожженный известняк и есть так называемая известь-кипелка. Чтобы получить известь, пригодную для составления растворов, ее гасят водой. В зависимости от пористости кусков и температуры обжига гашение извести происходит с разной скоростью, поэтому известь подразделяют на быстрогасящуюся и медленногасящуюся. Гашеная известь также бывает двух видов — известь-пушонка и известковое тесто¹.

Известь-пушонку получают тогда, когда для гашения взято воды столько, сколько требуется для химической реакции² с учетом воды, которая испарится в ходе гашения. Известь-пушонку используют главным образом в штукатурных растворах.

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

При потребности извести в больших количествах ее гасят в специальных аппаратах — известегасилках. В небольших объемах известь гасят вручную. Делают это так: комовую известь складывают в творильный ящик, заливают водой и перемешивают мешалкой. Загасившаяся известь стекает в яму для известкового теста через отверстие с сеткой в стенке творильного ящика. Чтобы ускорить начало гашения, употребляют для первой заливки горячую воду. При гашении быстрогасящейся извести нельзя допускать, чтобы в творильном ящике оказалось недостаточно воды, так как при этом происходит перегорание извести и в дальнейшем, даже при избытке воды, гашение протекает плохо и выход известкового теста будет значительно меньшим.

Гашение извести происходит с выделением большого количества тепла, и брызги могут вызвать ожоги на незащищенной коже. Пыль негашеной извести разъедает слизистую оболочку, дыхательные пути и открытую кожу. Поэтому рабочие, занятые гашением извести, должны строго соблюдать правила техники безопасности, указанные в главе «Техника безопасности при печных работах».

Твердение извести происходит медленно и зависит от количества влаги в известковом тесте. Образующиеся при этом кристаллы соединяются в прочное твердое тело. На поверхности затвердевшей

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

² При обжиге известняка углекислый кальций распадается на окись кальция CaO и углекислый газ CO_2 . При гашении водой окись кальция соединяется с водой и образуется гидрат окиси кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

известни происходит восстановительный процесс, т. е. превращение гашеной извести в негашеную. Это способствует твердению известковых растворов и делает их более прочными.

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

Заполнителем для растворов, применяемых в печных работах, служит песок, который является продуктом разрушения горных пород. По крупности зерен пески подразделяются на крупнозернистые с крупностью зерен 0,15—5 мм, пылевидные — с зернами размером 0,14—0,005 мм и глинистые — с зернами меньше 0,005 мм. По месту нахождения в природе пески бывают: горные (овражные), речные и морские, дюнные и барханные.

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

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

Вода. Растворы для кладки и штукатурки печей готовят на чистой воде, не содержащей взмученного ила, не имеющей затхлого запаха и растворенных солей в больших количествах. Употребление воды, насыщенной различными солями, приводит к появлению на поверхности печи высолов в виде грязных пятен, которые выступают даже через многократную побелку. Дождевая вода пригодна для составления раствора.

Есть несколько способов приготовления раствора для кладки печей. При небольшом объеме работ в одном месте (одна-две печи) хороший раствор можно получить так: в замоченную за сутки до начала кладки глину доливают воду в таком количестве, чтобы после перемешивания образовалась жидкость густоты сливок. При этом камни осядут на дно, а органические примеси всплывут на поверхность. Затем взмученную глину процеживают через сито во второй

ящик до заполнения половины его емкости. После этого добавляют песок, заблаговременно просеянный через сито с ячейками 1,5 мм. Если после тщательного перемешивания на поверхности появятся озерки жидкой глины, нужно добавить песок.

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

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

Если в глине нет камней и крупнозернистого песка, а также органических примесей, раствор можно приготовить, не прибегая к предварительному процеживанию глины. В этом случае в глину досыпают в нужном количестве песок (такая глина обычно бывает жирной, поэтому берут 2 ч. песка на 1 ч. глины) и доливают воду в количестве, равном $\frac{1}{4}$ объема глины. Перемешивание при этом способе отнимает больше времени, чем при указанных выше способах.

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

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

Известковый раствор для кладки состоит из смеси гашеной извести с песком в соотношении от 1:2 до 1:3, затворенной водой. В небольших количествах раствор готовят так: в ящике разводят водой известковое тесто до густоты сливок, потом небольшими пор-

циями сыплот просеянный песок и тщательно перемешивают до получения однородной массы рабочей густоты¹.

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

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

Растворы для оштукатуривания наружных поверхностей печей бывают глиняные, глиняно-цементные, глиняно-известковые, известково-гипсовые и др. Вот рецепты некоторых растворов: 1 ч. гипса+2 ч. извести+1 ч. песка; 1 ч. глины+1 ч. извести+2-4 ч. песка; 1 ч. глины+2-3 ч. песка; 1 ч. глины+0,5 ч. цемента+4-6 ч. песка. Способы приготовления штукатурных растворов такие же, как и раствор для кладки. Исключение составляют растворы с гипсом, которые готовят в небольших количествах (на 15—20 мин работы) и сразу же употребляют в дело.

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

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

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

Бетонную смесь вручную готовят в ящике; сначала гарцуют сухую смесь цемента с заполнителями с последующим перемешиванием с водой.

¹ Под рабочей подразумевается такая густота, когда раствор не стекает с лопаты и вместе с тем настолько подвижен, что без большого напряжения выжимается из шва кладки.

4. Печные приборы и другие материалы

По ходу работы в кладку заделывают печные приборы: дверки различных назначений и размеров, колосники или колосниковые решетки, выюшки и выюшечные задвижки, кухонные плиты с конфорками и без них. В отопительно-варочные печи встраивают духовые шкафы и водогрейные коробки.

Для бытовых печей в качестве топочных используют дверки размерами 280×270 мм и 250×210 мм, занимающие по высоте соответственно 4 и 3 ряда кладки.

Полудверки размером 270×140 мм применяют как поддувальные и выюшечные. В некоторых печах полудверку используют в качестве топочной. По высоте она занимает 2 ряда кладки.

Дверки размером 140×140 мм применяют как поддувальные и прочистные. Дверки размером 140×70 мм используют как прочистные.

Все дверки должны надежно и плотно закрываться. Их перед установкой нужно очистить от ржавчины и разработать поворотные запоры.

Выюшечные задвижки состоят из рамки и движка. На одной из сторон рамки бортик, образующий паз, в задних углах сколот. Это сделано для свободного выпадения сажи из паза. Сторона со сколотым бортиком — нижняя. До укладки на место выюшечной задвижки следует убедиться, заходит ли движок в рамку до отказа.

Швы духовых шкафов не должны иметь сквозных щелей, а швы водогрейных коробок проверяют на отсутствие течи в горячем состоянии, для чего в водогрейную коробку перед установкой ее на место заливают горячую воду.

Все печные приборы должны соответствовать размерам, указанным на чертежах.

При кладке печей также используют: сталь полосовую — для перекрытия шестка в русских печах и для монтажа других перекрытий; сталь угловую — для обрамления кухонных плит и изготовления каркасов некоторых печей; сталь листовую — для футляров кожухованных печей и предтопочных листов; асбест, войлок — для предохранения от возгорания деревянных элементов здания; проволоку сечением 2 мм — для крепления дверок и сечением 5—6 мм — для изготовления связей; изразцы — для наружной отделки печей и другие материалы.

ГЛАВА II. КАК ЧИТАТЬ ЧЕРТЕЖ ПЕЧИ

Чертеж печи — это точное ее изображение на бумаге, отражающее ее форму, размеры и внутреннее строение. Изображение дается с уменьшением в несколько раз. Отношение длины отрезка прямой

линии на чертеже к длине отрезка в натуре называется масштабом. На рис. 1 дано изображение граней («постелей») кирпича в масштабе 1:10, т. е. с уменьшением в 10 раз. Это значит, что 1 мм на чертеже соответствует 1 см в натуре.

Рис. 1 является простейшим чертежом. Самой жирной линией нанесены контуры предмета. Такая линия называется контурной. Тонкими линиями являются: а) размерные линии, заканчивающиеся стрелками и с разрывом посередине, в котором проставляется размер; б) выносные линии, между которыми проводятся размерные линии; в) условная штриховка, обозначающая, из какого материала сделан данный предмет. Для обыкновенного красного кирпича принята наклонная штриховка, для огнеупорного — в клеточку.

Размеры на печных чертежах представляют в сантиметрах и отражают действительные размеры изображаемого предмета в натуральную величину.

Печные приборы и другие закладные предметы изображают на чертежах условными обозначениями (рис. 2), т. е. значками, которые по своему начертанию имеют сходство с предметом в натуре. Соблюдение масштаба для условных обозначений не обязательно.

Чертеж печи состоит из следующих частей:

- а) общий вид;
- б) фасад — вид печи на переднюю стенку;
- в) вертикальные разрезы, дающие представление о внутреннем устройстве печи;
- г) планы-разрезы (порядовки), дающие исчерпывающие указания о том, как надо ряд за рядом выполнять кладку печи снизу доверху.

Как уяснить себе, что изображено на чертеже?

Возьмем две спичечные коробки и положим их на книгу, как показано на рис. 3, а. Поднимем книгу на уровень глаз так, чтобы боковые и верхние грани коробок слились в одну линию. То, что мы увидим, изображено на рис. 3, б. Это и есть вид спереди, или фасад сооружения из коробок. Так как изображение уменьшено в два раза, то масштаб будет 1:2.

Затем положим книгу и посмотрим на коробку отвесно сверху. Мы увидим их так, как они изображены на рис. 3, в. Это — вид сверху или план сооружения из коробок.

Наконец, разрежем коробки посередине (по линии А—А, указанной на плане), передние половинки отложим в сторону, а оставшиеся



Рис. 1. Грани («постели») кирпича. Масштаб 1:10

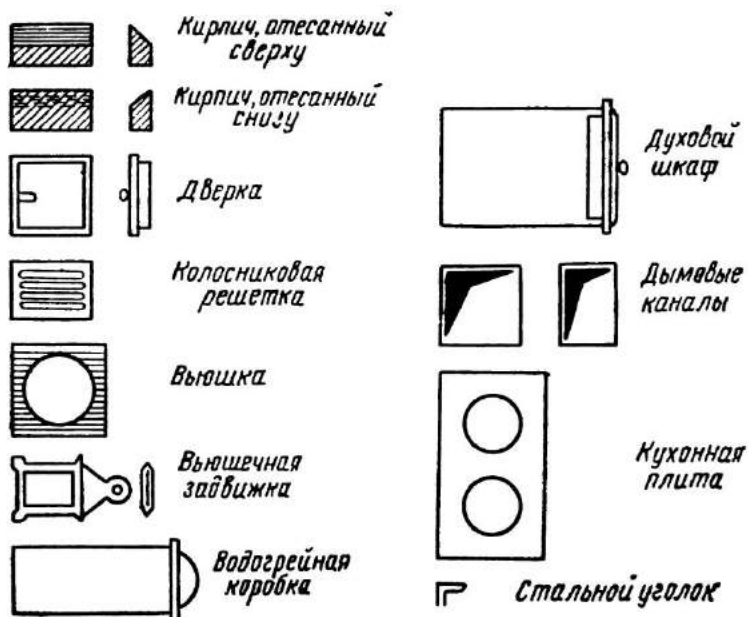


Рис. 2. Условные обозначения на чертежах

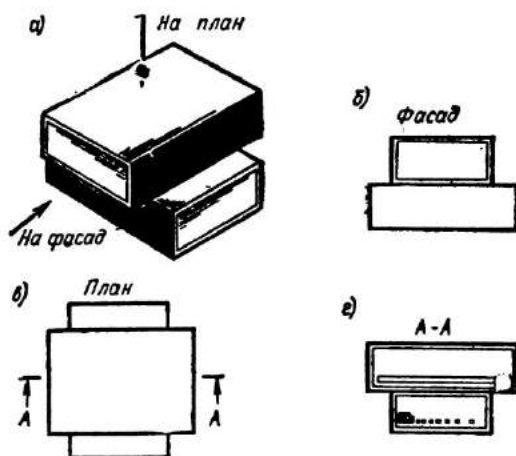


Рис. 3. Части чертежа

ся вновь поднимем на уровень глаз, сохранив первоначальное положение коробок. Мы увидим вертикальный разрез, который изображен на рис. 3, а.

На плане линия А—А, по которой сделан разрез, показана за пределами изображения небольшими отрезками прямой. Стрелки от них указывают направление взгляда. Поскольку разрезов может быть несколько, то их обозначают заглавными буквами, которые ставят рядом со стрелками.

Представим, что перед нами квартирная кухонная плита (рис. 4). На рис. 49 дан чертеж этой плиты. На фасаде видно, как расположены топочная, поддувальная и прочистная дверки, духовой шкаф и водогрейная коробка. Обозначены также ряды кладки и способ перевязки швов в рядах.

Вертикальные разрезы по А—А, Б—Б и В—В дают возможность рассмотреть внутреннее устройство плиты. Как проходят режущие плоскости, указано на одном из планов.

Разрез по А—А проходит посередине и является продольным разрезом. Как проходит по отдельным рядам режущая плоскость А—А, показано на рис. 5. В первых трех рядах она разрезает сплошную кладку (рис. 5, а). На 4-м ряду под разрез попадает левая стенка плиты толщиной в $\frac{1}{2}$ кирпича, затем на протяжении 48 см — свободное пространство, за ним — стенка зольника, сам зольник (точнее его нижняя часть) и последнее — правая стенка плиты. Дополним этим разрезом три предыдущих и получим разрез четырех рядов (рис. 5, б).

Разрез 5-го ряда ничем не отличается от предыдущего (рис. 5, в).

На 6-м ряду (рис. 5, г) разрезаются: стенка плиты, нижняя часть водогрейной коробки и духового шкафа, между ними — пространство шириной 8 см. Кирпич справа от духового шкафа смещен по отношению к ниже лежащему, образуя слева внизу полку, на которую опирается духовой шкаф, справа сверху — выступ под колосниковую решетку. Для этой же цели стенка плиты утолщена на этом ряду до $\frac{3}{4}$ кирпича.

Продолжая по порядку разрезать ряды и последовательно насаивать полученные разрезы, получим разрез по А—А плиты в целом (см. рис. 49).

На 7-м ряду топливник отделен от духового шкафа кирпичом «на ребро» для предохранения духового шкафа от перегрева. Здесь также разрезается низ топливника (под) с колосниковой решеткой.

Разрезы 8-го и 9-го рядов одинаковы с предыдущим.

На 10-м ряду видно, что верх кирпича, отделяющего духовку от топливника, скошен. Это облегчает движение дымовым газам.

На 11-м ряду толщина левой стенки доведена до 25 см (1 кирпич) для создания опоры чугунной плите. На разрезе ряда виден

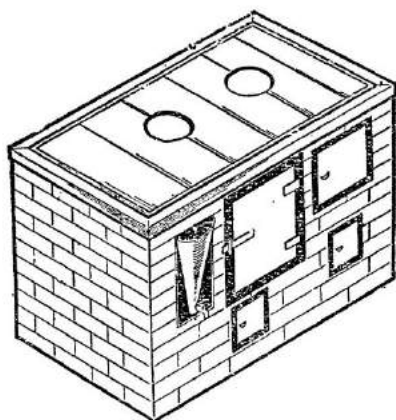
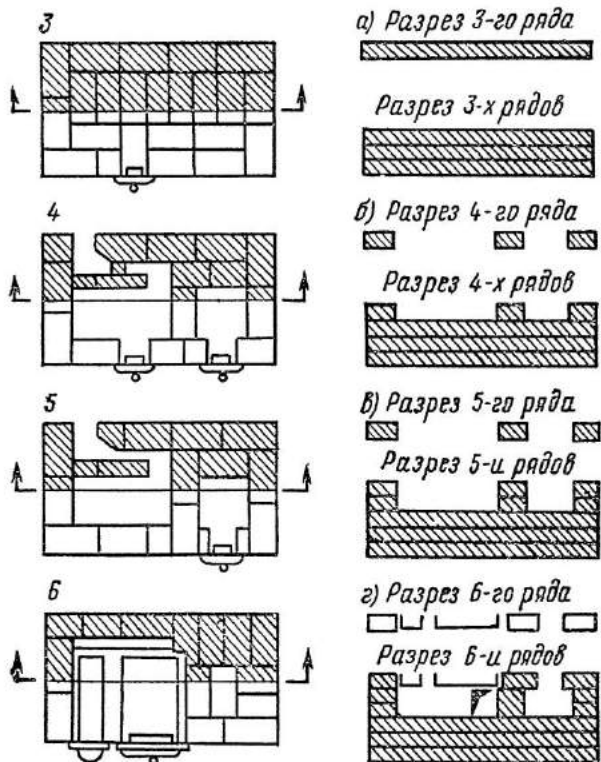


Рис. 4. Общий вид
квартирной кухонной
плиты

Рис. 5. Вертикальные
разрезы по рядам
кладки кваргирной
кухонной плиты



стальной уголок, обрамляющий плиту, обозначен дымовой канал над духовкой и слой глиняной смазки по ее верху.

Из разреза *А—А* можно уяснить направление движения дымовых газов: из топливника — над духовкой — между духовкой и водогрейной коробкой — под духовкой — в выводной канал. Из разреза *Б—Б* видно, как установить духовой шкаф. В частности, видно, что кирпич, отделяющий выводной канал от пространства под духовым шкафом, уложен «на ребро». На разрезе *В—В* даны размеры и показано устройство топливника и зольника.

Сопоставляя разрезы, можно мысленно воссоздать все части плиты (топливник, зольник, дымоход под духовым шкафом и т. д.) такими, какими они должны быть в натуре.

Следующая часть чертежа плиты — горизонтальные разрезы (планы) по рядам кладки, из которых видна последовательность кладки по рядам и показано, как нужно класть каждый кирпич в отдельности. Пользуясь планами и имея ясное представление о внутреннем устройстве, можно без затруднений сложить любую печь.

Если в ходе кладки возникает неясность, следует найти место, вызывающее сомнение, на соответствующем разрезе. Если это не поможет устранить сомнение, то нужно обратиться к специалисту. Нельзя отступать от чертежа или вносить в него изменения от себя. Следует помнить, что чертеж — это закон для печника и нарушать его запрещается.

ГЛАВА III. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ

1. Размещение печей в помещениях

Санитарными нормами установлена определенная температура, которую следует поддерживать в помещениях различного назначения в холодное время года. Для жилых помещений, например, эта норма равна 18 °С, для детских садов и яслей 20 °С, для производственных помещений 15 °С. Отопительные печи служат для создания и поддержания одинаковой температуры в течение длительного времени.

В результате сгорания топлива печь разогревается до температуры, в несколько раз превышающей температуру воздуха в помещении. Вокруг горячих наружных стенок печи происходит теплообмен, вызывающий циркуляцию воздуха, в результате которого происходит постепенное выравнивание температуры в помещении. У стен здания температура всегда несколько ниже средней. В печах с более сильным нижним прогревом эта разница менее заметна, чем в печах с преимущественным верхним прогревом. Циркуляция воздуха прекращается, когда выравнивается температура печи и комнатного воздуха.

Наилучшее место установки печи — возле наружной стены, однако, учитывая конкретные местные условия, печи приходится размещать по-разному.

В однокомнатных квартирах (комната и кухня) ставят главным образом отопительно-варочные печи. Располагают их так, чтобы печь жарочной плитой выходила в кухню, а теплоотдающая поверхность — в жилую комнату.

В каменных зданиях дымоходы чаще всего располагают во внутренних капитальных стенах, поэтому печи размещают у этих стен.

В многокомнатных квартирах и учреждений помещениях одна отопительная печь, как правило, служит для отопления двух-трех комнат. Размещают их так, чтобы площадь теплоотдающей поверхности, выходящей в ту или другую комнату, была пропорциональна размерам комнаты. При этом следует учитывать, что у некоторых конструкций печей разные стенки нагреваются в разной степени.

Топку печей в многокомнатных квартирах осуществляют со стороны коридора или кухни. С этой целью печь располагают так, чтобы фасад печи не выходил в жилые помещения.

При необходимости применения печного отопления в больших производственных помещениях печи лучше всего размещать в простенках наружных стен, но так, чтобы они не заслоняли окна.

Во всех случаях печи должны не загромождать помещения, а вписываться в общую обстановку, дополнять ее.

2. Требования к отопительным печам

К отопительным печам предъявляют определенные требования. Они должны: быть экономичными т. е. хорошо обогревать помещение при малых затратах топлива;

равномерно прогреваться по всей поверхности, без перекала;

быть простыми по устройству и удобными в эксплуатации;

быть теплосъемными т. е. накапливать во время топки достаточно тепла для обогрева помещения в течение продолжительного времени;

быть безопасными в пожарном отношении;

быть малогабаритными и иметь хороший внешний вид;

не иметь трещин, пропускающих дымовые газы;

быть прочными и долговечными.

3. Тепловые процессы внутри печи

В состав топлива входят углерод, водород, кислород и минеральные добавки. Кроме того, в топливе содержится вода в свободном состоянии. Даже сухие дрова содержат в себе 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 продукты горения — углекислый газ и водяной пар вместе с азотом воздуха (который не принимает участия в горении), пройдя по внутреннему устройству печи, уносятся в атмосферу. Твердые продукты — зола — выпадают в зольник через прозоры колосниковой решетки. Мельчайшие частицы золы, так называемые уносные частицы, проникают во внутренние каналы и постепенно засоряют их.

В бытовых печах нельзя достичь полного сгорания топлива. Попутно с углекислым газом CO_2 образуется окись углерода CO , или, как ее обычно называют, угарный газ. Угарный газ ядовит, и вдыхание его человеком приводит к отравлению организма, а порой и к смерти. При неполном сгорании мельчайшие частицы углерода уносятся вместе с газами в атмосферу, образуя дым, и частично оседают на внутренних поверхностях дымоходов в виде сажи. Естественно, что при неполном сгорании топлива тепла выделяется меньше, чем при полном.

Для того, чтобы в топливнике происходило сгорание топлива, близкое к полному, 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 — за счет устройства дымовой трубы достаточной высоты.

При сгорании одного и того же количества топлива разных видов выделяется различное количество тепла. Для того чтобы можно было сравнивать это качество топлива, принято понятие о теплоте сгорания топлива.

Теплотой сгорания топлива называют количество тепла, выраженное в кДж (килоджоулях), выделяемое при полном сгорании 1 кг данного вида топлива. Обычно имеют в виду так называемую низшую рабочую теплоту сгорания топлива, определяемую путем калориметрирования без учета теплоты конденсации водяных паров, содержащихся в дымовых газах. Низшая рабочая теплота сгорания относится к топливу, взятому в естественном состоянии, т. е. не подвергнутому сушке или обогащению.

Теплота сгорания некоторых видов твердого и жидкого топлива характеризуется следующими величинами, кДж/кг:

Дрова сухие	14000
» влажные	11000
Антрацит	21000
Бурый уголь	10500
Торф	13000—16000
Дизельное топливо	42000
Мазут	38000

Теплоту сгорания газообразного топлива относят к единице объема, т. е. выражают в кДж/м^3 . Так, теплота сгорания природного газа составляет $36\,000 \text{ кДж/м}^3$, а сжиженного газа (пропан-бутан) $75\,000 \text{ кДж/кг}$.

Влажность и зольность топлива, являющиеся его естественным негорючим балластом, понижают теплоту сгорания топлива. Поэтому для рационального использования топлива большое значение имеет его подготовка (подсушка) и правильное хранение.

Тепло, полученное при сгорании топлива, идет на разогрев массива печи, а часть уходит в атмосферу с отходящими газами. Накопленное тепло печь отдает в помещение. Свойство печи запасать тепло во время топки и постепенно отдавать его в течение длительного времени называется аккумулялирующей способностью печи.

Тепло, поступающее от стенок печи в помещение за единицу времени, называется теплоотдачей печи. Она зависит от количества сожженного за то же время топлива, от размеров внутренней теплоспринимающей поверхности, толщины стенок печи и других факторов.

Теплоотдачу измеряют в единицах мощности, т. е. в Вт или кВт ($1 \text{ Вт} = 1 \text{ Дж/с}$). Выделение тепла может идти быстрее или медленнее в зависимости от теплопроводности материалов, из которых сооружена печь. Теплопроводностью называется способность материала передавать через свою толщину тепло. Показателем теплопроводности является коэффициент, которым определяется количество тепла, проходящего через стену из данного материала площадью в 1 м^2 и толщиной в 1 м за 1 ч при разности температур на двух сравниваемых поверхностях стены, равной 1° .

Размерность коэффициента теплопроводности — $\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$. Коэффициент теплопроводности материалов характеризует их свойства в отношении передачи тепла. Некоторые материалы, например металлы, могут быть хорошими проводниками тепла, а другие — кирпич, асбест, войлок и т. п. — хорошими теплоизоляторами.

Так, сталь и чугун имеют близкие коэффициенты теплопроводности: $50\text{--}58 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$. Бетон на кирпичном щебне имеет коэффициент теплопроводности $1,05 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$, сухой песок — $0,6 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$, войлок — $0,06 \text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$.

На аккумулялирующую способность печи в значительной мере влияет теплоемкость материалов, т. е. свойство материала поглощать тепло при нагревании и отдавать его при охлаждении. Показателем теплоемкости служит удельная теплоемкость — количество тепла в кДж , необходимое для нагревания 1 кг материала на 1° [$\text{кДж}/(\text{кг} \times ^\circ\text{С})$]. Ниже приводится удельная теплоемкость материалов, которые используются при сооружении печей, $\text{кДж}/(\text{кг град})$:

Кирпичная кладка	0,88
Сталь строительная	0,47
Бетон на кирпичном щебне	0,84
Чугунные детали	0,47
Войлок	1,88
Сухой песок	0,84

Показателем, определяющим экономичность печей, является коэффициент полезного действия (КПД). КПД печи определяют отношением количества тепла, отданного печью в помещение, к количеству тепла, полученного при сгорании топлива.

Пример. За сутки в печи сожжено 20 кг сухих дров, а теплоотдача печи составила примерно 130 000 кДж. Теплота сгорания сухих дров — 14 000 кДж/кг. Значит от сжигания 20 кг топлива получено 280 000 кДж. КПД равен отношению $130\,000:280\,000=0,47$, или приблизительно 50 %. У современных печей при правильной их эксплуатации КПД достигает 0,85—0,9, тогда как у печей старой конструкции он равен 0,5—0,6.

Высокий коэффициент полезного действия печи достигается путем правильного расчета тепловоспринимающей поверхности дымооборотов, высококачественной кладкой, соблюдением правил эксплуатации.

Под высококачественной кладкой подразумевается кладка строго по чертежу с соблюдением технических условий. Следует помнить, что даже небольшая оплошность при кладке приводит порой к серьезным последствиям. Для иллюстрации можно привести такой пример: к печнику обращаются с жалобой на то, что печь даже после продолжительной топки прогревается плохо. При осмотре выясняется, что печь сложена недавно, каналы не засорены, тяга хорошая, но на дне одного из вертикальных каналов в результате небрежности, допущенной при кладке, образовалась сквозная щель, через которую из подполья в печь поступает холодный воздух. Наружный воздух, попадая в печь помимо поддувала¹, резко снижает температуру печи.

Для горячих газов естественным является движение вверх. Поэтому, двигаясь по горизонтальным каналам, более горячие газы удерживаются под перекрытием канала, прижимаются к нему. Если на их пути встретится преграда в виде порога, расположенного внизу, то это существенно не повлияет на характер движения. Если порог расположен вверху, то горячие газы станут накапливаться перед ним, уровень их в канале понизится до уровня нижней грани порога. Эту особенность движения теплового потока используют в некоторых конструкциях печей для создания тепловых карманов.

¹ Такой воздух называется паразитарным.

ГЛАВА IV. ЧАСТИ ПЕЧИ

1. Фундаменты и основания под печи

Все печи и очаги должны стоять на прочном основании. Ненадежное основание — одна из главных причин преждевременного выхода печи из строя.

Печи нижних этажей ставят на специальных фундаментах. Исключение представляют небольшие печи и очаги массой до 750 кг. Такие печи можно ставить непосредственно на пол, предварительно убедившись в его прочности. Если пол шаток, то его нужно усилить дополнительными балками или под имеющиеся балки подвести стулья, городки и т. п.

Фундаменты под тяжеловесные печи устраивают на плотных грунтах, не дающих осадки под нагрузкой.

Верхний растительный слой грунта (почва) содержит много органических примесей и имеет пористую структуру, поэтому он не может служить основанием для фундаментов. Растительный слой, толщина которого колеблется от 10 до 50 см, нужно убрать. Под растительным слоем находятся грунты разного происхождения.

Грунты можно подразделить на четыре группы.

1. Материковые грунты — сплошная и разборная скала, гравийно-песчаные грунты, образовавшиеся в результате естественного разрушения горных пород и не перемещенные с места образования. Материковые грунты являются надежными основаниями для фундаментов.

2. Наносные и осадочные грунты, образовавшиеся в местах, где в далеком прошлом были реки, озера и моря. Такие грунты также имеют достаточную плотность для устройства на них фундаментов. Исключение представляют лёссовые грунты и пористая глина. Лёссовые грунты при насыщении водой полностью теряют прочность, превращаются в жижу. Пористая глина, впитав в себя влагу, разбухает, а при замерзании еще больше увеличивается в объеме.

При устройстве фундамента на пористой глине котлован отрываю́т на всю глубину слоя глины или ниже глубины промерзания грунта в данной местности. В основание фундамента втрамбовывают каменный щебень, затем устраивают песчаную подушку¹ высотой 40—100 см (в зависимости от глубины котлована), а выше — фундамент из бутовой кладки.

3. Насыпные грунты, образовавшиеся на строительных площадках в результате перемещения грунта, а также на местах бывших

¹ Песчаную подушку засыпают слоями толщиной 10 см с послойным трамбованием.

строений. Слежавшиеся в течение трех и более лет пески, перемешанные с щебнем, гравием и т. п., если в них не обнаружено древесных отходов, могут служить основанием для фундаментов без специальной подготовки. Свеженасыпанные грунты (давность рыхления до 3 лет), если их невозможно убрать, уплотняют втрамбовыванием в подошву слоя щебня.

4. Вечная мерзлота, которой покрыта значительная территория нашей страны. Основания под печи в зданиях, построенных на вечной мерзлоте, должны служить не только прочной опорой для печи, но и быть надежной теплоизоляцией между массивом печи и поверхностью грунта.

Комнатные печи в условиях вечной мерзлоты, как правило, располагают на усиленных полах. Для хлебопекарных и других тяжеловесных печей основанием служат настилы из бруса или бревен по сваям. Причем сваи не забивают в грунт, а опускают в пробуренные скважины. Смерзшись с вечной мерзлотой, сваи способны выдерживать очень большие нагрузки. Верхний растительный слой почвы под основанием печи не нарушают, так как он является хорошим теплоизолирующим материалом, предохраняющим вечную мерзлоту от таяния в летнее время.

В современном строительстве зданий в зоне вечной мерзлоты широко практикуется устройство вентилируемых подполий. Это осложняет конструкцию фундаментов под массивные отопительные печи, так как требуется увеличивать высоту фундаментов и принимать меры для ограничения теплопередачи через фундамент в грунт. Поэтому в массивах фундаментов печей, сооружаемых в зданиях с подпольями, предусматривают устройство сквозных охлаждающих каналов, через которые циркулируется воздух подполья.

Фундамент печи устраивают внутри здания, поэтому глубина его заложения меньше глубины фундаментов стен самого здания. Подошву фундамента располагают на глубине: для комнатных одноэтажных печей без насадных труб — 0,5—0,6 м; для одноэтажных печей с насадными трубами и двухэтажных печей — 1 м, для коренных труб — 0,75 м. В скальных грунтах заглубление не требуется.

Котлован отрываю несколько больше самого фундамента (на 5—10 см во все стороны), если фундамент выполняют из бутовой или кирпичной кладки, и равным по размерам фундаменту, если его выполняют из бутобетона. Подошву котлована выравнивают по уровню.

Бутовую кладку во влажных грунтах ведут на цементном растворе, в сухих — на известковом или смешанном. Вначале дно котлована заливают жидким раствором, затем выкладывают наружные ряды из постелистых камней, а середину забутовывают на жидком растворе. Кладку наружных рядов ведут с перевязкой вертикаль-

ных швов и при необходимости с приколкой камней. Последний ряд выкладывают из хорошо обожженного, а при наличии — из пережженного кирпича. Этот ряд покрывают слоем цементного раствора, поверхность которого выравнивают рейкой по уровню. Затем укладывают гидронизоляцию из двух слоев толя, рубероида и т. п., после чего ведут кладку печи.

Фундамент из бутобетона, расположенный в грунте, бетонируют враспор, т. е. без опалубки. Для этого дно заливают бетоном и в него утапливают камни. Эту операцию повторяют до тех пор, пока бетон не заполнит котлован. Потом ставят опалубку в виде прямоугольного ящика без дна, по размерам равного фундаменту, и продолжают бетонирование до нужной отметки. Камни в бетон укладывают так, чтобы они не соприкасались с опалубкой. Верх выполняют так же, как и при бутовой кладке. После затвердения бетона снимают опалубку и приступают к сооружению печи.

Фундамент под любую печь должен быть больше размеров печи в плане на 5 см во все стороны.

Печи вторых этажей располагают или на печах первых этажей или на отдельных основаниях.

При расположении печей одна на другой кладку стенок нижней печи доводят до потолка. На уровне междуэтажного перекрытия укладывают железобетонную плиту с отверстием для прохода дымовой трубы печи первого этажа. По плите выкладывают два-три ряда кирпичной кладки с таким расчетом, чтобы общая толщина плиты и кладки равнялась толщине междуэтажного перекрытия. Размеры плиты и кладки на 12 см ($1\frac{1}{2}$ кирпича) больше во все стороны размеров печи в плане.

Для устройства отдельных оснований под печи второго этажа в каменных зданиях в стены закладывают консоли из двутавровых стальных балок или рельсов. Концы консолей, выходящие в помещение, скрепляют стяжками из болтов. По консолям настилают доски толщиной 50—60 мм, которые покрывают двумя слоями войлока, смоченного в глине. Дальше ведут шанцевую кладку нижних рядов печи. Дощатый настил можно заменить кирпичной кладкой, выполненной в виде арки.

В деревянных зданиях концы консолей заделывают в стенки коренной трубы если толщина их не меньше 25 см (1 кирпич). Во всех случаях концы консолей, закрепляемые в стенах здания или трубы, укладывают на бетонные подушки. Длина заделываемых концов должна быть не менее 38 см ($1\frac{1}{2}$ кирпича).

2. Корпус печи. Устройство топливников для всех видов топлива. Системы дымооборотов

Кладка первых рядов¹ печи может быть сплошной или шанцевой. Шанцы — столбики, образующие сквозные каналы под печью, устраивают для вентиляции с целью охлаждения. Шанцевую кладку применяют в печах, устанавливаемых на деревянных основаниях, и печах вторых этажей.

В нижней части печи помещается зольниковая камера или зольник. Он служит приемником золы и имеет назначение пропускать наружный воздух в топливник. Зольник имеет два отверстия: переднее, которое закрывают поддувальной дверкой, и верхнее, перекрываемое колосниковой решеткой или отдельными колосниками. Через переднее отверстие — поддувало — в печь поступает воздух, необходимый для поддержания горения топлива. Через него же выгребают золу. Через прозоры колосниковой решетки воздух проникает в топливник, а из топливника выпадает зола. Дно зольника делают на ряд ниже поддувальной дверки, чтобы не допустить самовысыпания золы на пол.

Топливник располагают непосредственно над зольником, он имеет вид шахты с кирпичными стенками. В современных печах топливники имеют три отверстия: переднее, закрываемое топочной дверкой и служащее для загрузки топлива в топливник; нижнее в поду — перекрываемое колосниковой решеткой²; верхнее, расположенное в своде и называемое хайлом. Через хайло дымовые газы поступают в систему дымооборотов.

Сажу и уносные частицы золы удаляют через прочистные отверстия — чистки, которые или закрывают дверками соответствующих размеров, или закладывают кирпичом.

Сверху печь перекрывают несколькими рядами (не менее трех) сплошной кладки — перекрышей. Перекрышу устраивают с таким расчетом, чтобы перекрыть все вертикальные швы.

Устройство топливников для всех видов топлива. Топливо бывает трех видов: газообразное, жидкое и твердое. В сельской местности для бытовых печей используют в основном дрова, каменный уголь, сланцы и т. д.

Топливник для дров (рис. 6, а) строят с таким расчетом, чтобы дрова при сгорании оседали на колосниковую решетку. С этой целью стенки топливника в нижней части выкладывают с откосом в сторону колосниковой решетки. Высота топливника зависит от конструкции

¹ Число этих рядов зависит от конструкции печи, а также от того, из какого материала сделано основание печи.

² В старинных печах с глухим подом это отверстие отсутствует.

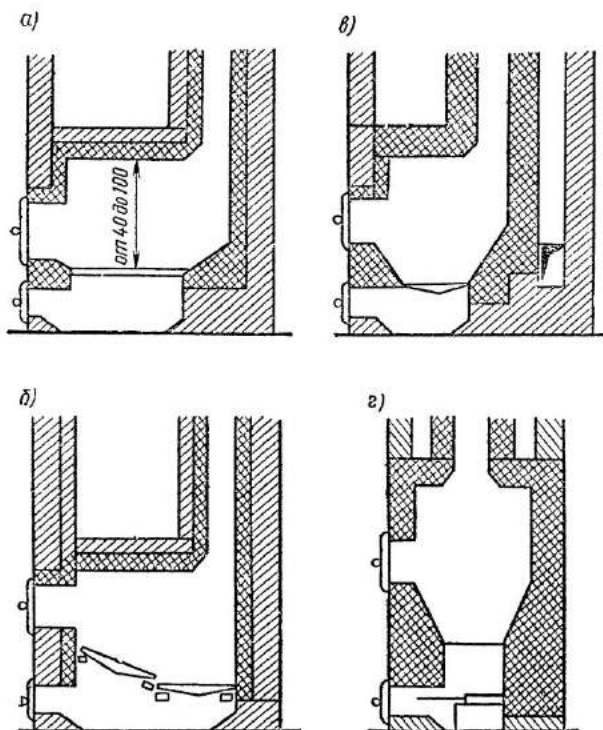


Рис. 6. Топливники для различных видов топлива
 а — дров; б — торфа; в — каменного угля; г — антрацита

печи и колеблется от 48 до 100 см. Размеры по ширине и длине также бывают различными, однако не рекомендуется делать топливники по ширине меньше 25 см (1 кирпич). Под топливника располагают ниже рамки топочной дверки на 1—2 ряда кладки для того, чтобы при открывании топочной дверки из топливника не выпадали угли.

Торф представляет собой перегнившие и слежавшиеся остатки растений. В Белоруссии, Прибалтике и других областях, где организована промышленная добыча торфа, его используют в качестве топлива для бытовых печей. Торфяные брикеты, а также сухой резаный торф хорошо горит в топливниках для дров, хотя и требуют дополнительной шуровки во время топки по причине высокой зольности торфа. Для торфяной крошки топливник делают с двумя колосниковыми решетками. Одна — горизонтальная в задней части пода, вто-

рая — наклонная от топочной дверки к горизонтальной решетке. Торф разжигают на горизонтальной решетке. После того как первый слой хорошо разгорится, засыпают второй слой, который покрывает и наклонную решетку (рис. 6, б).

Из всех видов твердого топлива каменный уголь является наиболее высококалорийным. Каменные угли бывают малозольные и спекающиеся, зольные, бурые, антрациты и т. д. Для того чтобы разжечь каменный уголь, необходимо создать высокую температуру до 600 °С (для дров достаточно около 300 °С). Нормальное горение каменного угля проходит при поступлении кислорода в большом количестве. Это условие удовлетворяют за счет установки колосниковой решетки, по размерам равной поду топливника. Колосники должны быть усиленными, так как обычные решетки для дров быстро прогорают. Стенки топливника изнутри футеруют огнеупорным кирпичом (рис. 6, в). Каменный уголь можно сжигать и в топливнике для дров, но топливо в этом случае следует располагать только на колосниковой решетке.

В некоторых местностях в качестве топлива используют горючие сланцы. Топливник для сжигания сланцев такой же, как и для сжигания угля.

Реже других разновидностей каменного угля на топливо используют антрацит. Топливник для него представляет неглубокую шахту, сужающуюся книзу, с выдвижной колосниковой решеткой для очистки ее от шлака во время топки (рис. 6, г).

В безлесных районах Украины, удаленных от центров угледобывающей промышленности, на топливо идет солома, кизяк и т. д. Топливник для кизяка делают таким же, как и для торфа. Солома хорошо горит в любом топливнике, если ее сжигать небольшими порциями, свернутыми в жгуты.

Системы дымооборотов. Отопительные печи бывают с разными системами дымооборотов, назначение которых — удерживать горячие газы, поступающие из топливника, в ограниченном пространстве с тем, чтобы они, двигаясь по каналам или камерам, отдавали тепло кирпичной кладке, иначе говоря, нагревали массив печи. Перегородки в дымооборотах называются рассечками. Рассечки имеют отверстия: верхние — перевалы, нижние — подвертки.

Направление хода дыма внутри печи и расположение дымоходов образуют каналные, бесканальные и смешанные системы дымооборотов (рис. 7).

В каналных системах дымовые газы отводят через многооборотные и однооборотные каналы.

Дымовой канал многооборотной системы состоит из вертикальных или горизонтальных последовательно соединенных участков, первый из которых начинается от топливника, а последний переход

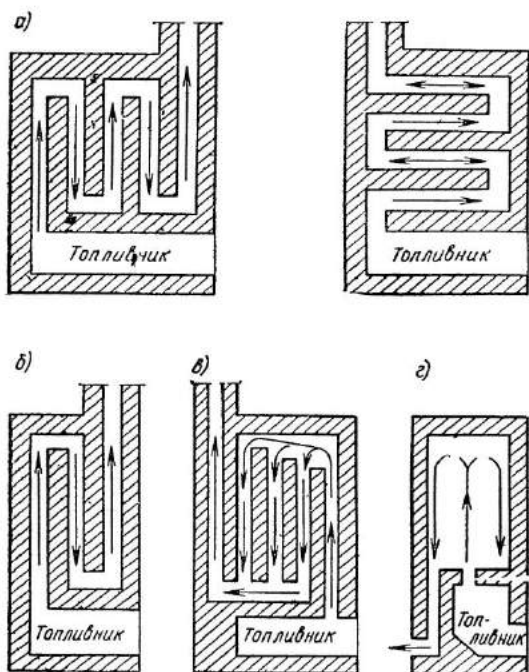


Рис. 7. Схемы дымооборотов

а — многооборотная; *б* — однооборотная с одним опускающим каналом; *в* — однооборотная с тремя опускающими каналами; *г* — бесканальная. Стрелками указано направление движения газов

дит в дымовую трубу. Встречаются печи с комбинацией вертикальных и горизонтальных участков. Многооборотные системы имеют ряд недостатков, главными из которых являются: неравномерный прогрев печи; большое сопротивление движению дымовых газов, что вызывает необходимость создания усиленной тяги (высокой дымовой трубы); быстрое и обильное засорение сажей дымоходов и неудобство их чистки.

Однооборотная система состоит из одного подъемного канала и одного или нескольких опускающих, соединенных параллельно. В такой системе возникают значительно меньшие сопротивления движению дымовых газов и обеспечивается более равномерный прогрев (преимущественно верхний). Последнее обстоятельство — недостаток таких систем.

Печи с бесканальной системой дымооборотов не имеют дымовых каналов. Их заменяют камеры (колпаки), в которых дымовые газы

движутся свободно, подчиняясь законам естественного движения газов (горячие — вверх, охлажденные — вниз). Газовое сопротивление в таких системах наименьшее, но печи такого типа имеют более сильный верхний прогрев.

Для создания нижнего прогрева конструируют печи со смешанной системой дымооборотов, в которых дымовые газы из топливника направляются по каналу в нижнюю часть печи, а верхняя часть представляет собой однооборотную или бесканальную систему.

Поперечное сечение дымовых каналов, подветрок, перевалов и хайла должно быть постоянным для данной печи и обеспечивать свободный проход дымовых газов. Во избежание большой приколки кирпичей его выбирают кратным размеру кирпича (1 кирпич $\times 1/2$ кирпича, $1/2$ кирпича $\times 1/2$ кирпича). Сечение канала согласовывают с размерами топливника, т. е. с количеством одновременно сгораемого топлива. При малых размерах топливника и слишком большом сечении каналов печь не будет разогреваться до нужной степени, а, наоборот, при большом топливнике и недостаточном сечении каналов образуется затор дымовых газов, горение топлива будет происходить вяло, и дым через топочную дверку станет выходить в помещение.

3. Дымовая труба и ее назначение. Понятие о тяге

Все печи присоединяют к дымовым трубам. Назначение дымовой трубы — отвод из печи дымовых газов и обеспечение подсоса свежего воздуха в топливник для поддержания горения топлива.

Движение газов во внутреннем устройстве печи происходит за счет разницы температур выходящих из трубы дымовых газов и наружного воздуха. Горячие газы с температурой свыше 100°C устремляются вверх, на их месте в трубе образуется разрежение, которое тут же заполняется газами из дымовых каналов. Происходит движение газов от топливника к трубе, которое называется тягой.

На пути движения дымовых газов встречаются сопротивления, создаваемые поворотами канала, встречным движением газов в опускающихся участках каналов, шероховатостями и выступами на внутренних поверхностях. Если дымовые газы успешно преодолевают все сопротивления, то печь работает нормально. Если сопротивления больше силы тяги или равны ей, то печь прекращает работу.

Частой причиной нарушения тяги являются неплотности в кладке печей, вызываемые слишком толстыми швами, засорение дымоходов и дымовой трубы остатками раствора, мелкой крошкой и т. п. Толщина швов при кладке печей не должна превышать 5 мм.

Силу тяги можно увеличить, повысив температуру отходящих газов или увеличив высоту трубы. Однако и то и другое можно делать до определенных размеров. Наилучший путь для создания нор-

мативной тяги — уменьшение сопротивления в системе дымооборотов. Следовательно, дымообороты печи должны иметь наименьшую протяженность, наименьшее число поворотов, а внутренняя поверхность каналов быть гладкой без выступов. При этом температура отходящих в дымовую трубу газов должна быть не ниже 120 °С. При меньшей температуре происходит конденсация водяных паров на внутренних стенках трубы, вызывающая их размокание. При очень высокой температуре отходящих газов снижается КПД печи. Высота дымовой трубы в одноэтажных зданиях должны быть в пределах 5—6 м, считая от колосниковой решетки.

Сочетание вышеуказанных качеств обязательно при создании современных конструкций отопительных печей.

ГЛАВА V. ВИДЫ И КОНСТРУКЦИИ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ

1. Развитие и совершенствование отопительных печей

Печное отопление постоянно развивается и совершенствуется. Совершенствование отопительных печей идет в основном по трем направлениям, обусловленным требованиями наибольшей экономичности, приспособлением к новым видам топлива и устранением трудоемкости при сооружении.

Требование наибольшей экономичности привело к введению в отопительные печи колосниковой решетки и поддувала, к изменениям в системе дымооборотов, созданию печей с преимущественным нижним прогревом и малогабаритных печей.

Открытие новых видов топлива, обладающих большей тепловой сгорания и более дешевых по сравнению с дровами, вызвало необходимость приспособления печей к этим видам топлива. Появились печи для каменного угля, торфа, природного газа и т. д.

Однако при всех достоинствах усовершенствованных печей кладка их долгое время оставалась трудоемким процессом, отнимающим много времени, усилий и средств. С развитием строительной индустрии были созданы каркасные печи полуиндустриального типа, сооружение которых занимает 2—3 ч, и крупноблочные печи из керамических и бетонных блоков. Появились и сборные дымовые трубы, состоящие из бетонных блоков.

Индустриализация печных работ позволила организовать массовое производство печных конструкций на заводах, а печные работы на строительной площадке свести к монтажу, который занимает немного времени и не требует приготовления растворов в больших ко-

личествах. Полностью отпала необходимость в отделочных работах, так как лицевой стороне печных блоков соответствующий вид придают на заводе.

2. Классификация отопительных печей

Отопительные печи классифицируют по ряду признаков, из которых главными являются: характер движения газов, форма печи в плане, способ отвода дыма, толщина наружных стенок, основной материал, из которого сооружена печь.

По характеру движения газов отопительные печи делят на печи с дымооборотами и колпаковые или бесканальные.

Печи с дымооборотами устроены так, что дымовые газы за счет силы тяги, создаваемой дымовой трубой, проходят через систему вертикальных и горизонтальных каналов, отдавая при этом им часть тепла. Отопительные печи с дымооборотами часто называют голландскими. Это название перешло к ним от старинной голландской печи, имевшей глухой под и шесть последовательно соединенных вертикальных дымовых каналов. «Голландки» до некоторой степени оправдывают себя, если общая протяженность каналов может обеспечить поглощение точно рассчитанного количества тепла. Сделать точный расчет длины каналов может только специалист, а у печников-самоучек бывают лишь случайные совпадения, когда длина каналов соответствует расчетной.

В основу конструкции колпаковых или бесканальных печей положен принцип свободного движения газов. Этот принцип нетрудно понять, проделав простой опыт: в стакан, перевернутый кверху дном, впусните струйку дыма от папиросы так, чтобы дым скользил по внутренней стенке. Дым, поднявшись до дна, опустится по противоположной стороне. Это явление объясняется изменением веса дыма. Вначале дым был горячим, а значит, более легким, чем воздух в стакане, — он стремился вверх. Отдав часть тепла стенкам стакана, дым стал тяжелее и под воздействием собственной силы тяжести опустился вниз. Подобную картину наблюдают в колпаковых печах: раскаленные газы из топливника устремляются в камеру (колпак), отдают тепло ее стенкам и, несколько охладившись, опускаются вниз, где по их пути встречается проход в другую камеру или дымовую трубу.

По форме в плане печи бывают прямоугольные, квадратные, круглые и треугольные.

По способу отвода дыма различают печи с дымоходом, проложенным в стене, и печи с коренными и насадными трубами.

Печи с толщиной стенок 12 см и больше называются толстостенными, при толщине стенок 7 см и меньше — тонкостенными.

По основному материалу печи подразделяются на кирпичные, из бетонных блоков, из керамических блоков и металлические.

3. Конструкции отопительных печей

Прямоугольные толстостенные печи

Толстостенные печи имеют наибольшее распространение. Среди части печников существует мнение, что увеличение размеров печи ведет и к увеличению отдаваемого ею тепла. Казалось бы, что массивные, толстостенные печи действительно должны иметь большую аккумулирующую способность. Это верно лишь в отношении накопления тепла. Что касается теплоотдачи, то она не всегда оправдывает затраты топлива на разогрев массива подобной печи. Особенно непрактичны печи с топливниками, скрытыми за системой дымооборотов, т. е. такие печи, у которых стенки топливника не являются наружными стенками печи. При таком устройстве внутренние части разогреваются значительно сильнее наружных стенок; после закрытия выюшки передача тепла фактически прекращается, так как воздух в дымооборотах, расположенных вокруг топливника, с остановкой циркуляции становится теплоизоляционным материалом. Накопленное центральной частью печи тепло уходит в атмосферу в начальный период последующей топки.

Малогабаритные печи со стенками в половину и четверть кирпича разогреваются сравнительно небольшим количеством топлива и все накопленное тепло отдают в помещение. КПД у таких печей выше, чем у массивных. Продолжительность топки малогабаритной печи 30—40 мин, а массивной 1,5—2 ч. Естественно, что чем дольше топится печь, тем больше тепла уходит в трубу с отходящими газами. Хорошими эксплуатационными данными обладают описанные ниже отопительные печи — прямоугольная и Т-образная. Обе печи просты по устройству, для кладки их требуется сравнительно небольшое количество материалов.

Отопительная печь прямоугольная (рис. 8)¹ представляет собой несколько измененную конструкцию печи О—2 Гипроавиапрома: вертикальные каналы разделены на два яруса.

Размер печи в плане 51×89 см. Высота 238 см. В печи можно сжигать любое твердое топливо.

Топливник расположен в нижней части печи, и его стенки являются одновременно стенками печи, что обеспечивает преимущественно нижний прогрев. Дымовые газы из топливника поступают в вертикальный канал, отразившись от перекрытия, опускаются до перекрыши топливника и затем поднимаются во второй ярус оборотов, пройдя которые, уходят в дымовую трубу.

¹ Режущие плоскости по А—А и Б—Б указаны на рис. 35.

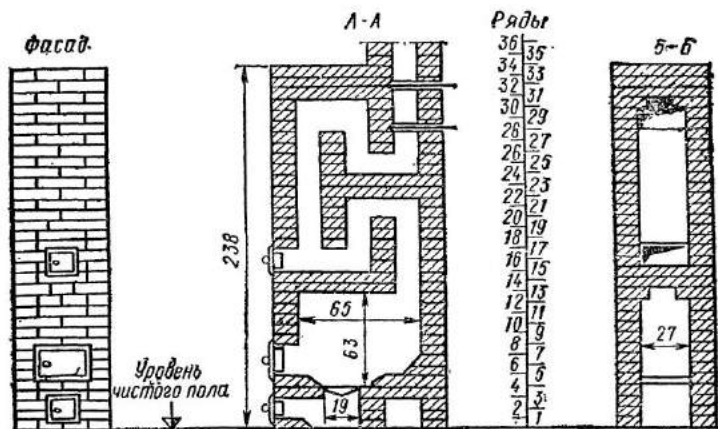


Рис. 8. Отопительная печь прямоугольная

Для кладки печи требуется:

Кирпич	355 шт.
В том числе огнеупорный	110 »
Колосниковая решетка 25×25 см	1 »
Топочная дверка 25×20,5 см	1 »
Поддувальная дверка 13×14 см	1 »
Прочистные дверки 13×14 см	2 »
Задвижки выюшечные 13×13 см	2 »
Глина обыкновенная	0,2 м ³
Песок	0,2 »
Глина шамотная	11 кг
Толь для гидроизоляции 100×100 см	1 лист
Предтопочный стальной лист 50×70 см	1 шт.

Кладку печи по рядам (см. рис. 35) ведут следующим образом.
1-й ряд¹. В передней части кирпичи выкладывают тычками, причем угловые скалываются до размеров $\frac{3}{4}$ кирпича, а верхние грани двух средних стесывают, образуя откос внутрь кладки ко дну зольника. Этот откос показан на разрезе по А—А. В задней части ряда пространство между наружной стенкой печи и задней стенкой зольника засыпают сухим песком. Засыпку производят до 3-го ряда включительно.

2-й ряд. По центру передней стенки ставят поддувальную двер-

¹ Здесь и в дальнейшем под 1-м рядом подразумевается 1-й ряд от уровня чистого пола, а не от поверхности фундамента.

ку. Угловые кирпичи справа и слева от нее—«трехчетверки»¹, остальная кладка из полномерных кирпичей.

3-й ряд. После укладки всех кирпичей этого ряда над передней частью зольника кладут стальную полосу длиной 35 см, шириной 4 см, которая является опорой для кирпича, перекрывающего часть зольника на следующем ряду.

4-й ряд. Перекрывают переднюю часть зольника. В задней части ряда песчаную засыпку закладывают кирпичом.

5-й ряд. На отверстие над зольником кладут колосниковую решетку. Кирпичи впереди и сзади ее стесаны, образуя откосы для скатывания углей на колосниковую решетку.

6-й ряд. По центру передней стенки ставят топочную дверку. Кирпичи задней стенки стесаны откосом внутрь и образуют с кирпичами предыдущего ряда одну наклонную плоскость.

7, 8, 9, 10, 11 и 12-й ряд. Кладка топливника.

13-й ряд. Кладка выпусков для перекрытия топливника. Переднюю часть и часть боковых стенок выкладывают из «трехчетверок».

14-й и 15-й ряд. Перекрытие над топливником. В задней части оставляют отверстие, соединяющее топливник с вертикальным каналом, — хайло.

16-й ряд. Ставят прочистную дверку. Сзади ее блокируют «половинкой», уложенной на ребро. Полку за дверкой покрывают слоем глиноцементного раствора для полной изоляции топливника от расположенных выше дымовых каналов.

17, 18, 19 и 20-й ряд. Кладка вертикальных дымовых каналов.

21-й и 22-й ряд. Соединяют подъемный дымовой канал, идущий от топливника, с опускным каналом. Здесь газы из топливника переливаются через рассечку, разделяющую каналы; в средний опускной канал, по которому доходят до 18-го ряда, и через подвертку попадают в передний подъемный канал.

23-й и 24-й ряд. Перекрывают средний и задний каналы.

25-й и 26-й ряд. Ставят прочистную дверку у основания дымовой трубы, в результате чего образуется подвертка от среднего канала второго яруса к дымовой трубе.

27, 28, 29 и 30-й ряд. Кладка дымовых каналов второго яруса, из которых задний является началом дымовой трубы. На 28-м ряду ставят первую вьюшечную задвижку. На 30-м ряду завершают второй цикл оборотов. Здесь дымовые газы из переднего подъемного канала переходят в средний опускной канал и, опустившись по нему до подвертки, на 26-м ряду поступают в дымовую трубу.

¹ «Трехчетверка» — на профессиональном языке печников и каменщиков — кирпич сколотый до размеров $\frac{3}{4}$ от полномерного. Соответственно: «половинка» — $\frac{1}{2}$ полномерного, а «четверка» — $\frac{1}{4}$ полномерного кирпича.

31-й ряд. Кладут выпуски для перекрыши печи.

32, 33 и 34-й ряд. Перекрыша печи. Кирпичи кладут так, чтобы были перекрыты все вертикальные швы первого ряда перекрыши. На 32-м ряду ставят вторую выюшечную задвижку. Установка двух выюшечных задвижек уменьшает теплопотери печи. При отсутствии задвижек на 32-м ряду ставят круглую выюшку.

35-й ряд и последующие. Кладка дымовой трубы с каналом 13×13 см (см. главу XII).

Отопительная печь прямоугольная, увеличенной теплоотдачи. Для отопления больших помещений (сельских школ, клубов, больниц и т. д.) рекомендуется ставить прямоугольные отопительные печи увеличенной теплоотдачи. Печь, как и вышеописанная, проста по устройству. Представление о ее конструктивных особенностях дает рис. 36, на котором изображены фасад и вертикальный разрез печи.

Устройство топливника такое же, как и у печи О-2 Гипроавиапрома. В нем можно сжигать любое твердое топливо. Дымовые газы из топливника поднимаются по вертикальному каналу, но не доходят до перекрыши печи, а, отразившись от промежуточного перекрытия, опускаются до низа печи, где через подвертку попадают в задний подъемный канал, по которому поднимаются до перекрыши печи. Пройдя затем ряд последовательных оборотов, газы уходят в дымовую трубу.

Печь имеет нижний прогрев. Благодаря большой площади прогреваемых наружных стенок теплоотдача печи при двух топках в сутки составляет 6400 Вт.

Дымовые задвижки ставят на 32-м и 36-м рядах. На чертеже вторая задвижка не показана. Сечение канала дымовой трубы выше горизонтальной разделки (13×13 см). Для кладки печи требуется:

Кирпич обыкновенный	578 шт.
Колосниковая решетка 25×25 см	1 »
Дверка поддувальная 14×25 см	1 »
» топочная 26×27 см	1 »
Дверки прочистные 13×14 см	3 »
Задвижки выюшечные 25×13 см	2 »

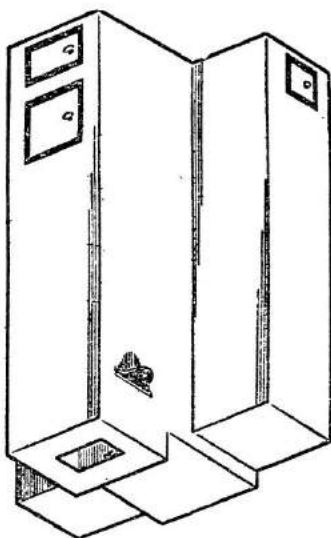


Рис. 9. Отопительная печь Т-образная. Общий вид

Глина обыкновенная	0,45 м ³
Песок	0,45 »
Предпочный лист 70×50 см	1 шт.
Толь для гидроизоляции	3 м ²

Т-образная отопительная печь (рис. 9). Печь удобна для расположения в перегородках и предназначена для отопления больших помещений.

Топливник предназначен для сжигания любого вида твердого топлива. Он расположен так, что его стенки являются и стенками печи. Из топливника дымовые газы через хайло поступают в заднюю камеру. Отдав часть тепла стенкам и отразившись от перекрытия камеры, газы опускаются вниз и попадают в подъемные каналы, соединяющие заднюю камеру с верхней. Еще более охладившись от соприкосновения со стенками печи, дымовые газы опускаются в каналы, соединяющие верхнюю камеру с дымовой трубой.

Для кладки печи требуется:

Кирпич красный	490 шт.
Колосниковая решетка 25×25 см	1 »
Дверка топочная 28×27 см	1 »
Дверка поддувальная 14×27 см	1 »
Дверки прочистные 14×13 см	3 »
Задвижка выюшечная 25×13 см	1 »
Проволока печная 2-мм	3 м
Глина обыкновенная	0,4 м ³
Песок	0,4 »
Предпочный лист 70×50 см	1 шт.
Толь для гидроизоляции	3 м ²

Кладку печи ведут в следующем порядке (см. рис. 37).

1-й ряд. В передней части образуется дно зольника. Кирпич, лежащий в поддувальной дверке, скошен.

2-й ряд. Ставят поддувальную дверку. В задней части образуется канал, который с одной стороны закрывают глухой стенкой, с другой — прочистной дверкой.

3-й ряд. Кирпичи в передней выступающей части выкладывают с таким расчетом, чтобы при кладке следующего ряда соблюдалась перевязка вертикальных швов.

4-й ряд. Стены зольниковой камеры в этом ряду толщиной 18 см. Увеличение толщины стенок необходимо для того, чтобы после укладки колосниковой решетки между ее краями и стенками топливника не было щелей. В задней части начинаются расщепки, отделяющие подъемные вертикальные каналы.

5-й ряд. Укладывают колосниковую решетку.

6, 7, 8 и 9-й ряд. В передней части выкладывают топливник размером в плане 26×51 см. На 8 и 9-м рядах топливник соединяют с жаровой камерой.

10-й ряд. Перекрытие над топочной дверкой.

11, 12 и 13-й ряд. Устройство перекрытия топливника на выпусках. В задней части продолжение кладки жаровой камеры и подъемных каналов.

14-й ряд. Со стороны фасада ставят прочистную дверку. В передней части образуется верхняя камера. Опорный столбик размером $1/2 \times 1/2$ кирпича разделяет ее на собственно камеру, соединительные каналы и основание дымовой трубы.

15, 16, 17-й ряд. Кладка этих рядов отличается от кладки предыдущего только расположением кирпичей для перевязки вертикальных швов.

18, 19, 20, 21-й ряд. Через опорный столбик прокладывают основание рассечки между верхней камерой и дымовой трубой. В остальном кладка одинакова с предыдущими рядами.

22 и 23-й ряд. Перекрывают нижнюю жаровую камеру.

24, 25-й ряд. Вертикальные подъемные каналы посредством горизонтального канала соединяют с верхней камерой. Ставят прочистную дверку для чистки горизонтального канала.

26, 27, 28, 29-й ряд. Устройство перекрыши. На 28-м ряду ставят выщечную задвижку. Начиная с 30-го ряда, кладут дымовую трубу с внутренним каналом 25×13 см. Кладка трубы описана в главе XII.

Печи МВМС повышенного прогрева

Каркасные печи МВМС повышенного прогрева отличаются от других печей небольшими размерами, хотя по теплоотдаче не уступают некоторым массивным печам.

Печь МВМС-61 (см. рис. 38). Размер печи в плане 40×40 см, высота 146 см. Каркас печи изготавливается из стального уголка $25 \times 25 \times 3$ мм. Основанием служит лист кровельной стали, по которому стелится слой войлока, смоченного в глине.

В топливнике печи можно сжигать любое твердое топливо: дрова, каменный уголь, торф. Дымовые газы из топливника поднимаются по переднему каналу до перекрыши, затем по заднему каналу опускаются до уровня патрубка, соединяющего печь с дымовой трубой. Стенки и перекрытие топливника выкладывают из огнеупорного или отборного красного кирпича.

Для кладки печи требуется:

Кирпич	55 шт.
В том числе огнеупорный	21 »
Колосниковая решетка 14×12 см	1 »
Топочная дверка 26×21 см	1 »
Прочистная дверка 7×13 см	1 »
Коробка для зольника (из листовой стали)	1 »
Патрубок с задвижкой 12×12×30 см	1 »
Каркас из угловой стали 40×40×146 см сварной	1 «
Фронтной лист (листовая сталь толщиной 1 мм) 39×60 см	1 »
Асбофанера толщиной 5 мм	2,1 м ²

Печь МВМС-61 присоединяют к дымоходу в стене или к коренной трубе. Присоединение может быть с любой стороны печи, кроме передней.

Печь устанавливают в такой последовательности: каркас печи при несгораемых полах ставят непосредственно на пол. При деревянных полах под печь стелят асбест или войлок, смоченный в глине, а по нему прибавают лист кровельной стали размером больше, чем печь в плане на 10 см во все стороны. Каркас ставят строго по отвесу. На уголки, приваренные в нижней части каркаса, укладывают основание (войлок, листовая сталь), по основанию выкладывают первый ряд. Во втором ряду оставляют пространство для выдвижной зольниковой коробки, которую изготовляют из листовой стали.

Последующую кладку ведут по чертежу. Для большей наглядности план каждого ряда дополнен его рельефным изображением.

Печь МВМС-63 отличается от вышеописанной несколько большими размерами и внутренним устройством (см. рис. 39). Размер печи в плане 52×52 см, высота 155 см. Подъем газов из топливника осуществляется по каналу в центре печи, опускание — по кольцевому пространству у стенок.

Для кладки печи требуется:

Кирпич	114 шт.
В том числе огнеупорный	41 »
Колосниковая решетка 12×14 см	1 »
Топочная дверка 26×21 см	1 »
Поддувальная дверка 7×13 см	1 »
Прочистные дверки 7×13 см	3 »
Патрубок с задвижкой 12×12×30 см	1 »
Каркас (угловая сталь 25×25×3 мм) 52×52×155 см сварной	1 »

Печь МВМС-63 присоединяют к коренной трубе или дымоходу в стене. Печь устанавливают так же, как и печи МВМС-61.

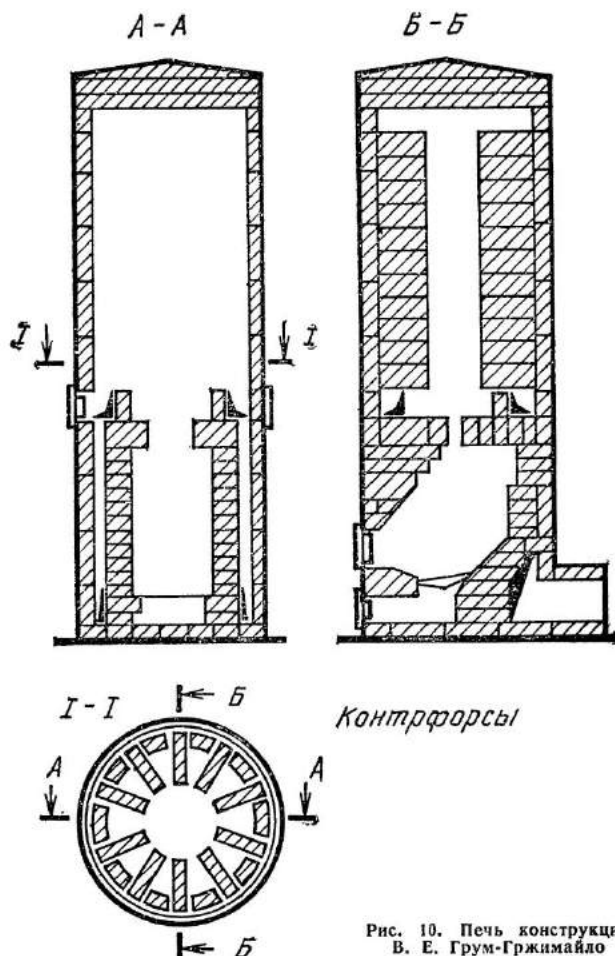


Рис. 10. Печь конструкции
В. Е. Грум-Гржимайло

Круглые печи в стальных футлярах

Существует несколько конструкций отопительных печей, которые в плане имеют круглую форму. Почти все они оокожухованные, т. е. заключаются в футляр из листовой стали. Исключение представляет сборно-блочная печь конструкции Промстройпроекта в Ростове-на-Дону.

Печь конструкции В. Е. Грум-Гржимайло (рис. 10) создана на принципе свободного движения газов. Топливник расположен в ниж-

ней части печи. Дымовые газы из топливника через хайло в середине перекрытия поступают в камеру (колпак). Отдав часть тепла перекрыше печи и стенкам камеры, газы, охладившись и, следовательно, став тяжелее, под воздействием собственной силы тяжести опускаются по пространству у стенок печи в горизонтальный подковообразный дымовой канал, который присоединяется к дымовой трубе.

Печь хорошо удерживает тепло и не охлаждается даже в том случае, если не прикрыта выюшечная задвижка. Холодный воздух, поступающий в печь топки через топочную и поддувальную дверки, как более тяжелый, чем тот, что находится в колпаке, удерживается в нижней части печи, не охлаждая ее. Такое свойство печи называется «газовой выюшкой».

Теплоотдача печи начинается вскоре после растопки, печь имеет высокий коэффициент полезного действия. Недостатки печи: верх печи прогревается сильнее низа, контрфорсы (щели в стенках камеры) довольно быстро засоряются сажей.

Наиболее экономически выгодными являются описанные ниже круглая печь в металлическом футляре и круглая печь с винтообразными дымооборотами.

Отопительная кирпичная печь круглая в металлическом футляре (см. рис. 40). Диаметр 65 см, высота 229 см. Топливник предназначен для сжигания любого твердого топлива. Печь присоединяется к основной трубе или к дымоходу в стене.

Для кладки печи требуется:

Кирпич	260 шт.
В том числе огнеупорный	65»
Топочная дверка 25×21 см	1 »
Колосниковая решетка 18×25 см	1 »
Поддувальная дверка 13×14 см	1 »
Прочистные дверки 13×14 см	2 »
Задвижки выюшечные 13×13 см	2 »
Глина обыкновенная	0,05 м ³
Песок	0,037»
Глина огнеупорная	11 кг
Сталь кровельная для футляра	6,5 м ²
Предтопочный лист из кровельной стали 50×70 см	1 шт.
Толь (для гидроизоляции), диаметр 85 см	2 листа

Круглая печь в металлическом футляре с винтообразными дымооборотами (см. рис. 41). Диаметр основания 100 см, диаметр теплоотдающей части 70 см, высота 209 см. На изготовление одной царги кожура расходуются два стандартных листа стали 710×1420 мм.

Зольная камера расположена в основании печи. Стены топливника являются одновременно и стенками печи, поэтому печь сильнее прогревается в нижней части, чем в верхней. Дымовые газы из

топливника поступают в первый кольцевой канал. Совершая кругообразный путь, тепловой поток непрерывно ударяет в стенки печи, быстро разогревая их. Затем газы по центральному каналу переходят во второй кольцевой канал и таким же путем — в третий, из которого уходят в дымовую трубу, расположенную на массиве печи.

Теплоотдача начинается через 20 мин после растопки. Печь хорошо зарекомендовала себя в условиях Крайнего Севера.

Для кладки печи требуется:

Кирпич	480 шт.
В том числе огнеупорный	60 »
Колосниковые решетки 18×25 см	2 »
Топочная дверка 28×27 см	1 »
Поддувальная дверка 27×14 см	1 »
Прочистные дверки 14×13 см	3 »
Вьюшечная задвижка 13×13 см	1 »
Сталь кровельная 710×1420 мм	6 листов
Предтопочный лист 50×70 см	1 шт.
Глина	0,2 м ³
Песок	0,2 »
Глина огнеупорная	12 кг
Цемент (для оштукатуривания основания)	5 »
Толь (для гидроизоляции), диаметр 100 см	2 листа

Особенности кладки печи состоят в следующем.

Первые четыре ряда не окожухованы. Крайние по периметру кирпичи отесывают накругло. Тщательную притеску делать не следует — цилиндрическая форма основания достигается при оштукатуривании глиноцементным раствором состава: 1 ч. глины+1 ч. цемента+6 ч. песка.

Строительство печи начинают с определения ее центра на фундаменте. Затем при помощи гвоздя, шнура и мелка описывают круг радиусом 50 см. Внутри круга кладут 1-й ряд кирпичей. При кладке последующих трех рядов основания ставят поддувальную дверку, выкладывают зольник, на 4-м ряду кладут колосниковые решетки. Этот ряд выкладывают по уровню, потому что на него опирается царга кожуха.

На основание ставят первую царгу с прикрепленной к ней топочной дверкой. Если установка сделана правильно (центры царги и основания совпали), то выступающая из-под царги часть основания образует ровный поясok шириной 5 см. Царга должна стоять строго вертикально. Царгу выверяют отвесом не менее чем с четырех позиций после укладки для устойчивости ряда кирпичей внутри царги.

Поскольку кирпичи имеют прямоугольную форму, а кладут их по кругу, в стыках между ними образуются пустоты. Их заполняют мелкой кирпичной щебенкой в смеси с глиняным раствором. Пространство между гранью кирпича, примыкающей к кожуху, и кожухом,

имеющее в плане форму сегмента, заливают глиняным раствором. Нужно помнить, что наличие воздушных карманов между кладкой и кожухом снижает теплопроводность стенок печи.

Очередную царгу кожуха ставят, когда нижняя заполнена кладкой. Установку ее обязательно выверяют отвесом.

Кладка стенок центрального канала производится из кирпичей, отесанных на клин.

Ряды 14, 15 и 17-й по своему строению не отличаются от рядов 8, 9 и 10-го, но смещены по отношению к ним на 135° ($\frac{3}{8}$ круга) против часовой стрелки.

Сечение канала дымовой трубы 13×13 см.

Кладка круглой печи с винтообразными дымооборотами — довольно сложное дело. Вести ее следует строго придерживаясь чертежа, с особой тщательностью производя приколку кирпичей. Однако эти дополнительные затраты труда с лихвой окупаются тем экономическим эффектом, который дает печь в эксплуатации.

Отопительные печи старых конструкций

Печи устаревших конструкций в настоящее время не рекомендуют к строительству. Однако печник должен знать их устройство, так как бывает необходимость ремонтировать и переделывать такие печи. К тому же, зная недостатки устаревших конструкций, легче понять пути и способы усовершенствования печей.

На рис. 11 показано устройство голландской печи, которая в прошлом имела наибольшее распространение.

Нижнюю часть печи занимает топливник. У него глухой под (без колосниковой решетки) и толстые (в 1 кирпич) стенки. Над топливником — шесть вертикальных каналов, соединенных последовательно. Шестой канал посредством патрубка соединен с дымовой трубой.

Воздух в топливник поступает через топочную дверку, поэтому дрова сзади горят плохо. Для увеличения тяги необходима высокая дымовая труба. Дымовые газы через хайло поступают в первый канал и последовательно проходят через все каналы. Естественно, что в местах, где проходят первые каналы, печь разогревается больше. Неравномерный прогрев приводит к растрескиванию кладки. Для предохранения от поврежденного разрушения печь скрепляли проволокой, обтягивали марлей, мешковиной и т. п.

Также устаревшей конструкцией отопительной печи является печь системы Утермарка. Печь эта в плане круглая, заключена в стальной футляр. Система дымооборотов последовательная, многооборотная. Топливник с глухим подом (рис. 12). Печь имеет те же недостатки, что и голландская.

Встречаются несколько усовершенствованные утермарковские печи, в которые введены поддувала и колосниковые решетки, что улучшило процесс горения топлива и увеличило теплоотдачу. В некоторых вариантах утермарковская печь не присоединяется к стенному дымоходу или коренной трубе, а имеет насадную трубу. В этом случае число вертикальных каналов — нечетное.

Среди разнообразия конструкций, создаваемых самими печниками, встречаются отопительные печи с вертикальными и горизонтальными каналами, с так называемыми тепловыми карманами, жаровыми стенками и т. п. Число вертикальных каналов в некоторых печах доводится до 7 и даже до 9. При последовательном соединении каналов это лишь умножает недостатки, присущие голландским печам. Такие печи имеют очень большие размеры, и на сооружение их расходуется большое количество материалов. Время топки массивных печей удлиняется и достигает 3—4 ч. За это время большое количе-

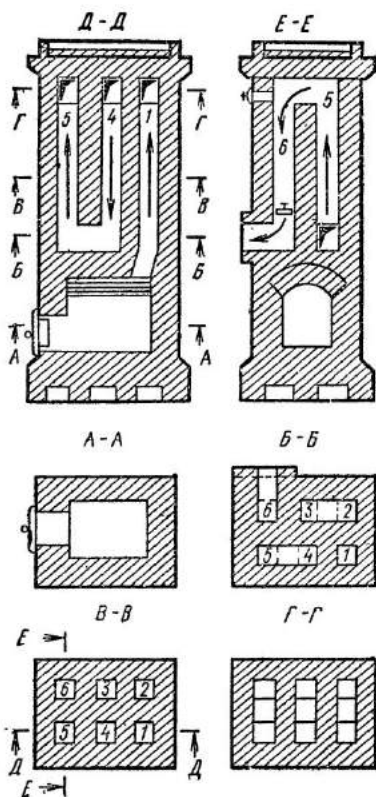
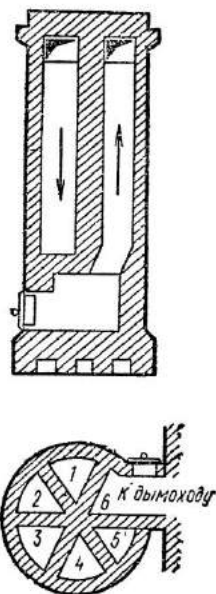


Рис. 11. Устройство голландской печи

Рис. 12. Отопительная печь системы Утермарка



ство тепла уходит в атмосферу, так как чем дольше топят печь, тем выше температура отходящих газов. Это обстоятельство снижает коэффициент полезного действия подобных печей.

Ремонт и переделка отопительных печей, сконструированных печниками-самоучками, — затруднительное дело даже для опытного печника, потому что их внутреннее устройство не соответствует никаким чертежам и описаниям.

Разумеется, что заниматься рационализаторской работой в печном деле нужно. Но всякое рационализаторское предложение должно вводиться в конструкцию печи после тщательной проверки на техническое соответствие и экономичность.

ГЛАВА VI. ВАРОЧНЫЕ, КУХОННЫЕ И ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ ПЕЧИ

1. Отопительно-варочные печи

Отопительно-варочные печи кроме отопления предназначены еще для варки пищи, выпечки хлеба в небольших количествах и нагревания воды. Поэтому печи такого типа имеют кухонные плиты, духовые шкафы и водогрейные коробки. Печи, предназначенные для выпечки хлеба, имеют специальные камеры.

К отопительно-варочным печам относятся русские печи, кухонные плиты с обогревательными щитками, печи типа «Шведки». Обогревательные части отопительно-варочных печей, так же как и отопительные печи, бывают с разными системами дымооборотов, чаще всего со смешанными. В отопительно-варочных печах большое количество теплоты отдается в помещение через жарочную плиту и духовой шкаф, т. е. передняя часть печи имеет более значительную теплоотдачу, чем остальные. Это обстоятельство следует учитывать при размещении таких печей.

Водогрейные коробки в отопительно-варочных печах ставят так, чтобы нагрев их происходил за счет теплоты отходящих в дымовую трубу газов. При расположении водогрейных коробов в зоне горячих дымовых газов много тепла тратится на испарение воды, которое будет происходить непрерывно как во время топки, так и после нее. Духовые шкафы во избежание перекала покрывают слоем глиняной смазки и обкладывают стенками из кирпичей «на ребро». Описания некоторых отопительно-варочных печей приводятся ниже.

Русские печи

Обыкновенная русская печь, которая до сего времени является широко распространенной в сельской местности, имеет тот существен-

ный недостаток, что низ ее почти до самого пода совершенно не прогревается. Устройство плиты в шестке и пристройка обогревательного щитка несколько устранили этот недостаток, но после такой реконструкции печь стала еще более громоздкой, возрос и расход топлива.

Печникам нужно знать устройство русских печей, поскольку приходится их ремонтировать, а иногда и строить. На рис. 42 дан чертеж русской печи с плитой в шестке и обогревательным щитком. Размер 115×129 см — минимальный для печей такого типа. Размеры печи можно увеличить за счет длины. Обогревательный щиток при этом можно оставить прежних размеров.

Свод камеры для выпечки хлеба арочный. Возвышение свода 7 см. Под выкладывают с подъемом к задней стенке. Подъем 5 см.

Основанием для пода служат три ряда кирпичной кладки. Ниже расположена камера-подпечек.

Дымовая труба русской печи до горизонтальной разделки имеет сечение 26×26 см, выше — 26×13 см.

Улучшенная русская печь «Колхозная теплушка» конструкции И. С. Подгородникова. Совершенствование русской печи шло по пути создания нижнего прогрева. В результате было создано несколько конструкций улучшенных русских печей, среди которых наиболее удачное решение осуществлено в улучшенной русской печи «Колхозная теплушка». Конструктором разработано несколько вариантов «Теплушки». Признание у сельского населения получила «Теплушка-15» с передней топкой (см. рис. 43). Печь состоит из двух камер, расположенных одна над другой. Верхняя камера — варочная. В нижней камере установлены кирпичные столбики, которые поддерживают под и являются аккумуляторами теплоты. Печь оборудована водогрейной коробкой и имеет жарочную плиту в шестке.

У печи два топливника: основной, которым пользуются в зимнее время для отопления и круглый год — для выпечки хлеба; дополнительный, используемый для приготовления пищи в летнее время и зимой, когда массив печи находится в разогретом состоянии.

При сжигании топлива в основном топливнике дымовые газы через отверстие в своде попадают в верхнюю камеру и затем через небольшие отверстия, расположенные у стенок, опускаются в нижнюю камеру, а оттуда отсасываются дымовой трубой, которая начинается от дна нижней камеры.

При сжигании топлива в дополнительном топливнике дымовые газы вначале попадают в основной топливник, оттуда в верхнюю камеру. В дальнейшем при топке по-зимнему уходят под под, в нижнюю камеру, при топке по-летнему — в дымовую трубу.

При эксплуатации печи нужно помнить следующее:

сжигать топливо одновременно в обоих топливниках нельзя; ког-

да пользуются одним топливником, поддувальная и топочная дверка другого топливника должны быть плотно закрытыми;

печь топить при закрытой заслонке; если нужно открыть заслонку во время топки, то предварительно следует открыть вентиляционную задвижку;

пользоваться верхней камерой для приготовления пищи можно только после того, как хорошо разгорятся дрова, т. е. через 8—10 мин после растопки; варить пищу в верхней камере (на поду) можно в течение нескольких часов после топки печи (через 10—12 ч);

для выпечки хлеба печь топят по-зимнему, топливо сжигают в основном топливнике. К концу топки прикрывают вьюшку, а когда в топливнике остаются одни угли, вьюшку закрывают полностью, а вентиляционную задвижку приоткрывают. В таком состоянии печь выдерживают 10—15 мин, после чего сажают хлеб. Готовность пода проверяют, бросив на него немного муки. Если мука почти не меняет цвета — накал пода недостаточный; если мука чернеет, — под перегрет и камеру следует охладить; коричневый цвет свидетельствует о нормальном нагреве пода.

Для кладки печи требуется:

Кирпич	900 шт.
Колосниковые решетки 18×25 см . . .	2 »
Колосниковая решетка 14×12 см . . .	1 »
Дверка топочная 28×27 см	1 »
» » 14×27 см	1 »
» поддувальная 14×27 см	1 »
» » 13×14 см	1 »
» вьюшечная 14×27 см	1 »
Дверки прочистные 13×14 см	6 »
Вьюшка, диаметр 24 см,	1 »
Вьюшечные задвижки 13×25 см	2 »
Заслонка (из кровельной стали) 42×40 см . . .	1 »
Водогрейная коробка 50×26×15 см . . .	1 »
Плита кухонная на две конфорки . . .	1 »
Сталь полосовая 40×15 мм	1,1 м
» » 40×10 мм	0,5 »
» угловая 25×25×3 мм	1,1 »
Предпочные листы 50×70 см	2 шт.
Проволока сечением 6 мм (для связей) . . .	12 м
Шайбы к связям	16 шт.
Глина обыкновенная	0,6 м ³
Песок	0,5 »

Чертеж «Теплушки» дается с незначительными изменениями, которые в основном коснулись размеров печи. При сохранении принципа действия в конструкцию внесены некоторые упрощения, облегчающие кладку. В измененном виде печь проверена эксплуатацией в течение нескольких лет, причем экономические показатели сохранились на уровне показателей печи первоначальной конструкции.

Улучшенная русская печь «Экономка» (рис. 13). Печь отличается от «Теплушки» меньшими размерами и характером движения дымовых газов.

Печь «Экономка» проста по устройству (см. рис. 44) и имеет два топливника: основной и дополнительный. Назначение их такое же, как и у топливников «Теплушки». Дымовые газы из основного топливника через хайло поступают в первую секцию подподовой камеры, затем через подвертки во вторую секцию, а оттуда через щель в поду в верхнюю варочную камеру и, пройдя под сводом, попадают в отверстия, расположенные в его передней части и открывающие проход в сборный канал, соединенный с дымовой трубой.

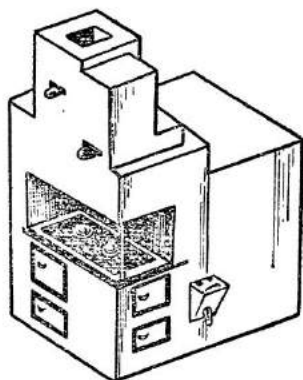


Рис. 13. Улучшенная русская печь «Экономка»

При сжигании топлива в малом топливнике дымовые газы вначале поступают в основной топливник, а затем проделывают такой же путь. В малом топливнике хорошо горят древесные отходы (кора, щепа и т. д.) любой степени влажности.

Печь оборудована вентиляционной задвижкой и водогрейной коробкой. Учитывая, что изготовить водогрейную коробку в условиях сельской местности не всегда бывает возможно, чертеж варианта печи с водогрейной коробкой дается отдельно (см. рис. 45). Для лучшего представления об устройстве нижней части печи в дополнение к планам даются рельефные изображения первых 12 рядов (рис. 46, 46, а).

Правила эксплуатации печи «Экономка» такие же, как и печи «Теплушка».

Для кладки печи требуется:

Кирпич красный	750 шт
Колосниковые решетки 18×25 см	2 »
Колосниковая решетка 12×14 см	1 »
Дверка топочная 28×27 см	1 »
» » 25×21 см	1 »
» поддувальная 14×27 см	1 »
» » 13×14 см	1 »
Дверки прочистные 13×14 см	4 »
Кухонная плита на две конфорки	1 »
Вьюшечные задвижки 13×25 см	2 »
Заслонка 40×42 см	1 »
Водогрейная коробка	1 »

Сталь полосовая 40×10 мм	85 см
» » 40×10 мм	50 »
» угловая 25×25×3 мм	1,5 м
» круглая сечением 16—18 мм	35 см
Предтопочный лист 50×70 см	1 шт.
Проволока сечением 6 мм (для связей)	10 м
Шайбы к связям	16 шт.
Глина	0,5 м ³
Песок	0,5 »

Отопительно-варочные печи без камер для выпечки хлеба

Отопительно-варочная печь конструкции И. Ф. Волкова (см. рис. 47). Размеры печи в плане 102×89 см, высота 224 см. Печь служит для приготовления пищи и отопления помещения. Чугунная жарочная плита заключена в камеру, из которой сделан вытяжной канал. Помимо варочной камеры печь имеет духовой шкаф и водогрейную коробку. Топливо: дрова, уголь. Печь топится по-летнему и по-зимнему.

Для кладки печи требуется:

Кирпич обыкновенный красный	520 шт.
» огнеупорный или тугоплавкий	100»
Глина обыкновенная	0,2 м ³
» огнеупорная или тугоплавкая	50 кг
Песок	0,2 м ³
Колосниковая решетка 25×25,2 см	1 шт.
Дверка топочная 25×20,5 см	1»
Полоски стальной ленты 20×1 мм длиной 65 см	2»
Дверки поддувальные и прочистные 13×14 см	6»
Дверка на вентиляционное отверстие 13×7,5 см	1 »
Плита составная с конфорками 53×36 см	1 »
То же, без конфорок 53×18 см	1 »
Задвижки выюшечные 13×24 см	2 »
Задвижка выюшечная 13×13 см	1 »
Духовой шкаф	1 »
Дверка камеры с рамкой	1 »
Водогрейная коробка	1 »
Предтопочный лист 50×70 см	1 »
Толь для гидроизоляции	2 м ²

Отопительно-варочная печь конструкции В. А. Потапова (рис. 14). Размеры печи в плане 64×51 см, высота 189 см. Топливо: дрова, уголь. Дымовые газы проходят под жарочной плитой, затем направляются в верхнюю обогревательную часть, где делают поворот вокруг духового шкафа и уходят в дымовую трубу.

Для кладки печи требуется:

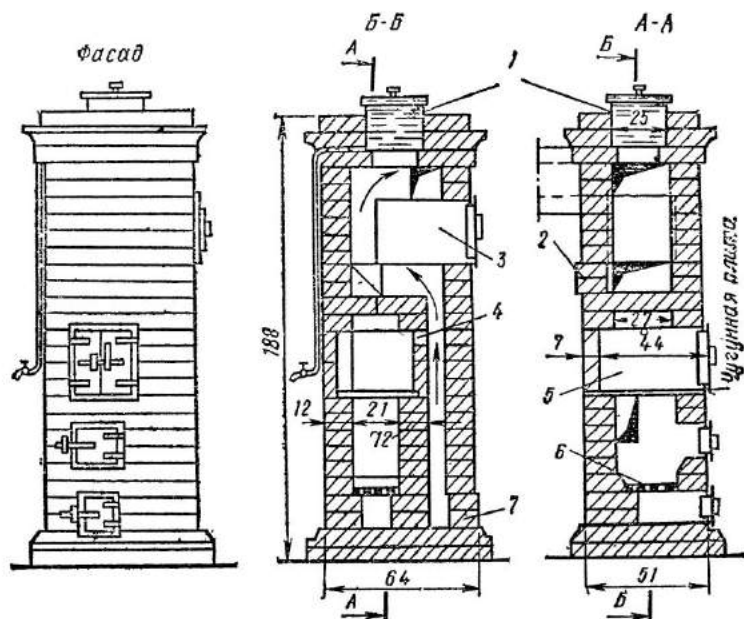


Рис. 14. Отопительно-варочная печь конструкции В. А. Потапова
 1 — водонагревательная коробка; 2, 7 — чистка; 3 — духовой шкаф; 4 — вытяжное отверстие; 5 — варочная камера; 6 — колосниковая решетка

Кирпич глиняный обыкновенный	216 шт.
Глина	0,08 м³
Песок	0,08 »
Колосниковая решетка 18×25 см	1 »
Дверка топочная 25×20,5 см	1 »
» поддувальная 13×14 см	1 »
Задвижки выюшечные 13×14 см	2 »
Плита с конфорками 36×41 см	1 »
Предтопочный лист 50×70 см	1 »
Толь для гидроизоляции	0,7 м²
Духовой шкаф	1 шт.
Водогрейная коробка	1 »

Отопительный щиток к кухонной плите (см. рис. 48). Размер в плане 39×115 см. Высота 231 см. Высоту можно изменять в зависимости от размеров помещения. Обогревательный щиток целесообразно ставить в однокомнатных квартирах (комната и кухня). При наличии щитка плиту можно топить по-летнему и по-зимнему. При топке по-летнему открываются обе задвижки, при топке по-зимнему — только верхняя.

Для кладки щитка требуется:

Кирпич обыкновенный	350 шт.
Глина обыкновенная	0,11 м ³
Песок	0,11 м ³
Дверки прочистные 13×14 см	3 шт.
Задвижки выюшечные 13×24 см	2 »

2. Кухонные очаги

Квартирная кухонная плита (см. рис. 4) предназначена для установки в квартирах с центральным отоплением. В сочетании с отопительным щитком является простой отопительно-варочной печью.

Размеры плиты в плане: с водогрейной коробкой 115×64 см, без водогрейной коробки 102×64 см; высота 77 см. Топливо: дрова, каменный уголь, торф.

Плиту ставят непосредственно на пол, покрытый листом кровельной стали и слоем войлока, пропитанного глиняным раствором. Предварительно проверяют прочность пола. Устройство кухонной плиты изображено на рис. 49.

Для кладки плиты (с водогрейной коробкой) требуется:

Кирпич обыкновенный	175 шт.
Глина обыкновенная	0,04 м ³
Песок	0,04 »
Колосниковая решетка 25×25,2 см	1 шт.
Топочная дверка 27×28 см	1 »
Поддувальная и прочистная дверки 13×14 см	2 »
Чугунные плиты составные с конфорками 53×36 см	2 »
То же, без конфорок 53×19 см	1 »
Войлок строительный	1,2 кг
Кровельная сталь 64×115 см	0,75 м ²
Обвязка:	
угловая сталь 30×30×4 мм	3,6 м
стальная лента 25×1,5 мм	1,2 »
круглая сталь, диаметр 12 мм	3,1 »
Предпочный лист 50×70 см	1 шт.
Духовой шкаф 35×35×45 см	1 »
Водогрейная коробка 15×35×45 см	1 »

Для плиты без водогрейной коробки требуется 150 шт. кирпича и соответственно уменьшается количество материалов для обвязки.

Кухонный очаг для полевых станов. В период весенних полевых работ и уборочной кампании во многих колхозах и совхозах горячую пищу готовят на полевых станах. Для этой цели служит кухонный очаг простого устройства (рис. 50). Очаг имеет жарочную плиту и котел для приготовления первых блюд. Для очага не требуется

специального фундамента — достаточно разровнять поверхность грунта и утрамбовать его.

Для кладки очага требуется:

Кирпич красный	160 шт.
Глина обыкновенная	0,04 м ³
Песок	0,04 »
Колосниковая решетка 18×25 см . . .	1 шт.
Топочная дверка 28×27 см	1 »
Поддувальная дверка 14×27 см	1 »
Плита кухонная 41×72 см	1 »
Котел объемом 25—30 л	1 »

Кухонный очаг для предприятий общественного питания. На рис. 51 даны технические чертежи кухонного очага для столовых в колхозах, совхозах, школах-интернатах и других предприятиях общественного питания.

Очаг оборудован двумя духовыми шкафами, водогрейным котлом. Полезная площадь плиты позволяет готовить пищу в больших количествах. Часть очага до водогрейного котла снаружи оокожуховывают кровельной сталью, а участок вокруг котла оштукатуривают цементным раствором.

При кладке очага необходимо строго выдержать размеры опускающих дымовых каналов, расположенных за духовыми шкафами. Опытным путем установлено, что одинаковый прогрев обоих духовых шкафов достигается при сечении левого канала 7×12 см, а правого — на всю ширину внутренней камеры очага.

3. Хлебопечкарные печи

Хлебопечкарные печи бывают периодического и непрерывного действия.

Печи непрерывного действия предназначены для выпечки хлеба в больших количествах. Такие печи сооружают по специальным проектам.

В сельской местности даже там, где население занимается выпечкой хлеба на дому, всегда есть потребность в печеном хлебе для детских учреждений, больниц и т. д. Во время посевной и уборочной кампаний, когда организуется общественное питание на полевых станах, эта потребность значительно возрастает. Во многих колхозах и совхозах поэтому существуют небольшие пекарни. Разумеется, что себестоимость выпечки хлеба на таких пекарнях значительно выше, чем на механизированных хлебозаводах.

На рис. 52 даны чертежи хлебопечкарной печи периодического действия с площадью пода 1,57 м², рассчитанной на 70 кг единовременной выпечки хлеба. Суточная производительность печи до 500 кг.

Печь опирается на кирпичные столбики. Основанием служит настил из бруса 14×14 см, уложенный по кускам рельсов широкой колеи. Настил изолируют от кирпичной кладки двумя слоями войлока, пропитанного глиняным раствором, или слоем асбофанеры, по которому прибивают лист кровельной стали. Таким же образом изолируют кант бруса, выступающий наружу со стороны загрузочной дверки.

Стенки пекарной камеры футеруют огнеупорным или тугоплавким кирпичом. Им же выстилают под и выкладывают свод камеры. При отсутствии огнеупорного применяют обыкновенный отборный кирпич. Соприкасающиеся грани кирпичей притирают. Под выполняют под рейку с небольшим подъемом к задней стенке камеры.

Дрова сжигают на поду. Для регулирования притока воздуха в загрузочной дверке вырубает отверстия и снабжают их выдвижной заслонкой. В задней части свода оставляют отверстия, через которые дымовые газы поступают в горизонтальные каналы, проложенные над сводом и соединенные с передней сборной камерой. Отсюда дымовые газы отсасываются дымовой трубой.

ГЛАВА VII. ПЕЧИ И ОЧАГИ РАЗНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Печи, необходимые для удовлетворения различных потребностей колхозно-совхозного производства, называют печами разного назначения. К ним относятся печи для отопления гаражей, банные печи-каменки, печи для отопления теплиц, печи для пропарки и сушки древесины и т. д. Поскольку каждая такая печь предназначена для выполнения особых, только ей присущих функций, то все они различны по конструкции.

Обычно в проектах сооружений (теплиц, бань, гаражей и т. п.) указывают способ их отопления и дают чертежи соответствующих отопительных устройств. Однако в сельской местности часто ведется беспроектное строительство. В таких случаях нужно, чтобы печные устройства соответствовали своему назначению.

Ниже описывается несколько конструкций печей специального назначения, приводятся технические чертежи. Следует заметить, что кладка таких печей требует от печника высокой квалификации и большого опыта. Все материалы, применяемые для сооружения, должны строго соответствовать своему назначению, так как отклонения от этого требования могут привести к нежелательным последствиям. Сошлемся на такой пример: при сооружении банной печи-каменки нельзя закладывать парообразовательную камеру камнем-известняком или гранитом, так как первый при нагреве преобразуется в негашеную известь, а второй — разрушается.

Печь для отопления гаражей. Специфика гаражных помещений — наличие легковоспламеняющихся веществ — предъявляет к отопительным приборам особые требования безопасности в пожарном отношении. Для отопления больших гаражей и автотракторных мастерских целесообразно устройство водяного отопления. Печное отопление применяют лишь в небольших гаражных помещениях. Существуют несколько конструкций гаражных печей. Все печи такого типа заключают в стальной футляр вне зависимости от толщины стенок. Располагают их так, чтобы топочная дверка и выюшка находились в соседнем, изолированном от гаража помещении.

На рис. 15 показана печь для отопления гаражей с водогрейным баком (бочкой). Так как горячая вода нужна только по утрам (для заливки в радиаторы), то во избежание ее парения дымовой канал, уходящий под бак, можно отключать, закрывая соответствующую задвижку.

Банная печь-каменка. В небольших населенных пунктах, где нет промышленных агрегатов, производящих пар, парные помещения в банях имеют печи-каменки. На рис. 16 изображена такая печь.

Топливник выкладывают обязательно из огнеупорного или тугоплавкого кирпича. При использовании для этой цели обыкновенного кирпича печь быстро разрушается. В своде над топливником имеются отверстия, через которые тепловой поток устремляется в верхнюю парообразовательную камеру, заполненную камнем. При возможности туда закладывают еще и чугунные болванки. Это ускоряет разогрев камней и сокращает расход топлива. Для загрузки парообразовательной камеры нельзя использовать известняковые камни (в том числе мрамор) и граниты, разрушающиеся при нагревании.

Из верхней камеры дымовые газы отводятся в обогревательный щиток, который служит для отопления моечного помещения. Щиток имеет два опускаемых канала и один подъемный, переходящий в дымовую трубу. В стенку среднего (подъемного) канала со стороны моечного помещения вставляют вентиляционную решетку для удаления пара из моечного помещения. Решетку обязательно снабжают задвижкой, которую открывают не раньше чем будет закончена топка печи и будут закрыты задвижки обоих опускаемых каналов.

Печь-каменку топят сухими дровами или каменным углем (лучше длиннопламенным). Пар получают от полива раскаленных камней водой. Со стороны парного помещения в стенке парообразовательной камеры имеется дверка, через которую льют воду и поступает пар. Ручку для открывания дверки, во избежание ожога рук, делают с деревянным наконечником. При необходимости размеры печи по длине и ширине можно увеличить. Сечение дымовых каналов при этом увеличивать не следует.

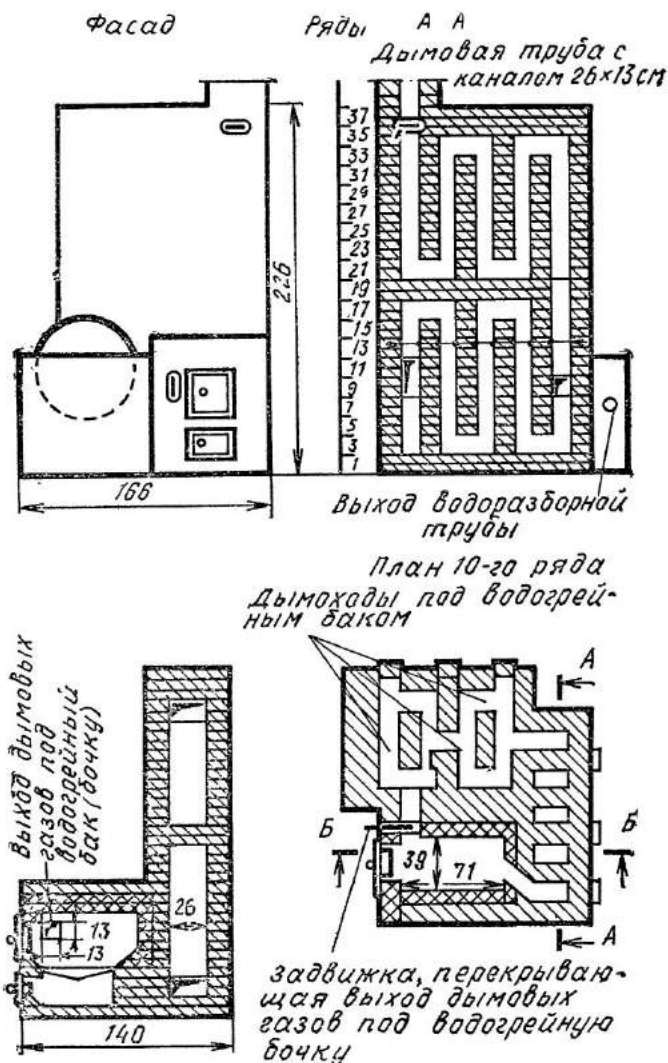


Рис. 15. Печь для отопления гаражей

Печь для отопления теплиц. В связи с ростом производства электроэнергии все большее распространение получает электрическое отопление теплиц и непосредственный электропрогрев грунта. Применение электроэнергии наиболее экономично и позволяет авто-

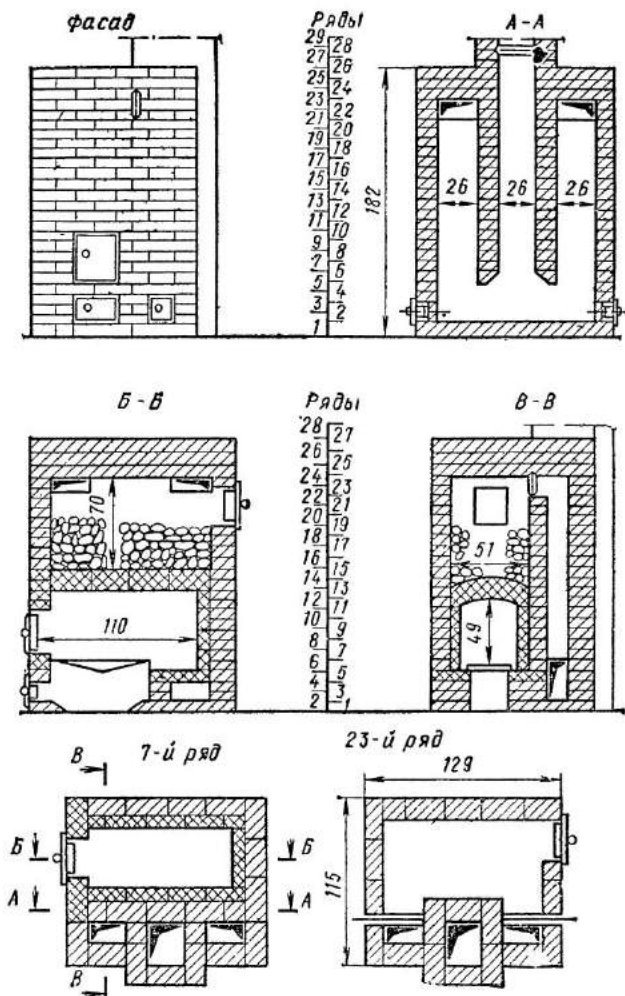


Рис. 16. Банная печь-каменка

матически регулировать температуру в теплицах. Однако печное отопление не потеряло своего значения, особенно для небольших теплиц.

Отопление теплиц осуществляют печами боровного типа. Главной особенностью таких печей является конструкция дымооборотов, которые проходят по длинным горизонтальным каналам (боровам).

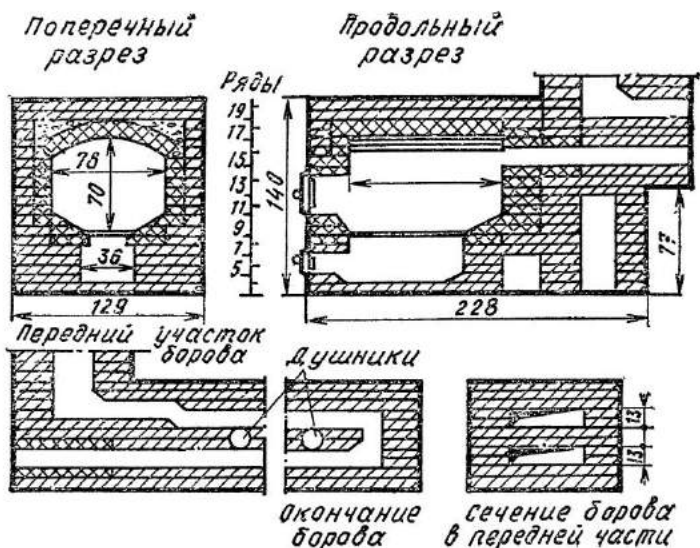


Рис. 17. Печь для отопления теплиц

Чтобы «протянуть» дымовые газы по таким каналам, нужно создать очень большую тягу. Это достигается за счет увеличения высоты дымовой трубы. При трубе высотой 12—15 м длину бора-обогревателя можно довести до 20 м.

Стенки бора делают переменной толщины: у топливника — в 1 кирпич, в середине — в $\frac{3}{4}$ кирпича, к концу — в $\frac{1}{2}$ кирпича.

На рис. 17 изображены отдельные части печи борового типа. Боров имеет два канала. По нижнему дымовые газы направляются от топливника, по верхнему — возвращаются и попадают в дымовую трубу. Открыванием и закрыванием душников, встроенных в боров, можно до некоторой степени регулировать температуру в разных частях помещения.

Часть печи, в которой находится топливник, расположена в прямке с таким расчетом, чтобы боров можно было поместить на полу теплицы.

Стенки дымовой трубы должны быть строго вертикальными, допускаемое отклонение по вертикали 2 мм на 2 м. Трубы высотой до 6 м можно ставить непосредственно на массиве печи. Толщина стенок у такой трубы $\frac{1}{2}$ кирпича. Более высокие трубы должны иметь толщину стенок в 1 кирпич и располагаться на отдельном от печи фундаменте, заложенном на всю глубину промерзания грунта в данной местности, за исключением скальных грунтов.

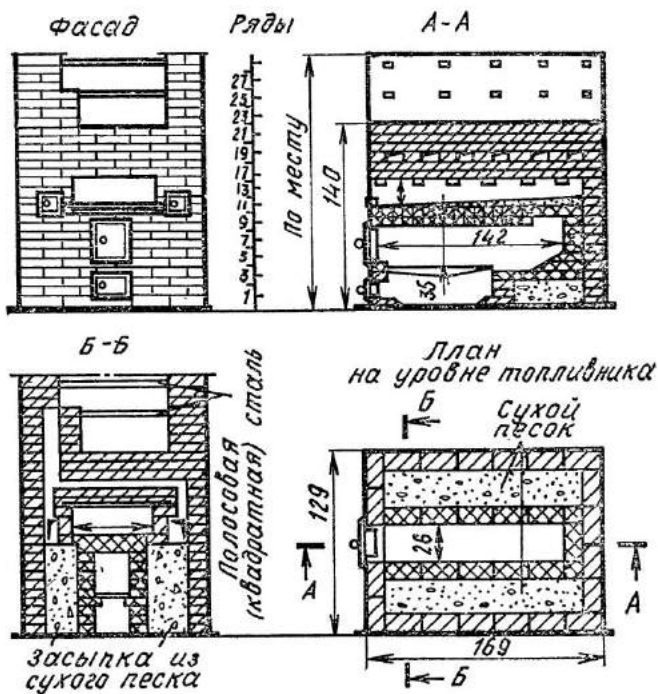


Рис. 18. Печь для пропарки и сушки древесины

Отопление теплиц больших размеров осуществляют двумя печами. Возможны три варианта расположения печей: 1) печи — в противоположных концах помещения; дымовая труба общая для обеих печей — в центре; 2) печи и общая труба — в центре теплицы; 3) печи — в центре; дымовые трубы, отдельные для каждой печи, — в противоположных концах помещения.

Печь для пропарки и сушки древесины. Гужевого транспорт в колхозах и совхозах нуждается в изготовлении дуг, ползьев для саней и других изделий из гнутой древесины. Для того чтобы древесина претерпела достаточную деформацию без излома в месте изгиба, ее пропаривают, т. е. разогревают в сыром состоянии.

На рис. 18 дан чертеж печи, в которой пропаривают древесину. Печь также приспособлена и для сушки древесины, идущей на столярные изделия.

Топливник расположен в центре печи. В нем можно сжигать отходы столярного производства. Над топливником помещена камера для разогрева сырой древесины. По сторонам и по верху ее прохо-

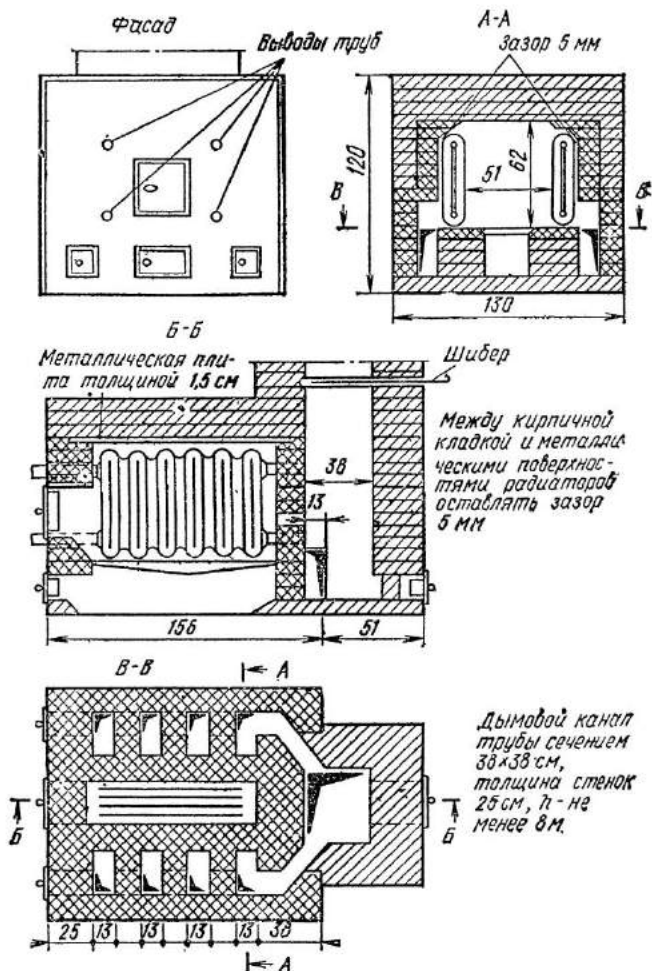


Рис. 19. Очаг-котел для местного водяного отопления

дят дымовые каналы. Левый дымовой канал (или при необходимости правый) присоединен к дымовой трубе. Над пропарочной камерой устроены стеллажи для складирования древесины, подлежащей сушке.

Дымовые газы через хайло в правой стенке топливника (или в левой — при расположении трубы справа) поступают в горизонтальный канал, проходящий в правой стенке пропарочной камеры, а из

него по каналам над перекрытием камеры — в левый горизонтальный канал, в передней части которого расположено основание дымовой трубы. Таким образом, пропарочная камера обогревается снизу, сверху и с боков. Теплоотдача перекрыши печи обеспечивает равномерную и постепенную просушку древесины на стеллажах.

При кладке нижней части печи по бокам топливника образуются пазухи, которые засыпают сухим песком или закладывают кирпичом-половняком.

Стеллажи делают из угловой или полосовой стали, концы которой закладывают в кирпичные стенки толщиной в 1 кирпич, сложенные на перекрыше печи.

Дымовая труба имеет внутренний канал сечением 26×13 см. Пропарочную камеру перекрывают полосовой сталью $40 \times 10 \times 100$ мм.

Очаг-котел для местного водяного отопления. Печное отопление сельских школ, больниц, детских садов и других зданий, требующее установки большого количества печей, невыгодно. Более рациональным является водяное отопление. Для питания системы водяного отопления горячей водой существует конструкция простого по устройству и надежного в эксплуатации очага-котла.

Очаг-котел (рис. 19) состоит из топливника, в котором установлены две батареи секционных радиаторов М-140. В зависимости от емкости всей системы количество радиаторов в батареях может меняться. Батареи установлены так, что радиаторы омываются дымовыми газами со всех сторон. Внизу на уровне зольника расположены каналы, по которым дымовые газы уходят в трубу, размещаемую сзади очага. Очаг перекрывают металлической плитой толщиной 15 мм, по которой кладут три ряда кирпича.

Стенки топливника изнутри футеруют огнеупорным кирпичом. При кладке следует помнить, что радиаторы не должны соприкасаться с кирпичами. Между радиаторами и кладкой оставляют зазор 5 мм.

Очаг-котел заключен в каркас из угловой стали $30 \times 40 \times 4$ мм. Строительство ведут в такой последовательности: закладывают фундамент; устанавливают каркас; монтируют батареи радиаторов, подводят питательные трубы и трубы «обратки»; кладут очаг и дымовую трубу.

Дымовая труба имеет канал сечением 38×38 см, высота — не менее 8 м от уровня колосников, толщина стенок — 1 кирпич (25 см). Фундамент дымовой трубы закладывают на глубину промерзания грунта в данной местности. На скальных грунтах заглубление фундамента не требуется.

ГЛАВА VIII. ПЕЧНОЙ ИНСТРУМЕНТ, СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ СООРУЖЕНИИ ПЕЧЕЙ

Печной инструмент. В комплект печного инструмента (рис. 20) входят:

печной молоток, который имеет с одной стороны боек, с другой — кирочку; бойком пробивают отверстия в кладке, грубо окалывают кирпичи и т. д.; кирочкой производят теску и приколку кирпича;

двусторонняя кирочка, которая нужна печнику-профессионалу, так как кирочка молотка быстро затупляется и для заточки ее пришлось бы часто отрываться от работы;

мастерок (кельма), которым расстилают и подрезают раствор; мастерки бывают разной формы; изображенный на рис. 20 мастерок удобен для подрезки раствора;

отвес (весок) — для проверки вертикальности кладки;

универсальный уровень — для проверки горизонтальности кладки;

Рис. 20. Печной инструмент

а — молоток; *б* — двусторонняя кирочка; *в* — мастерок

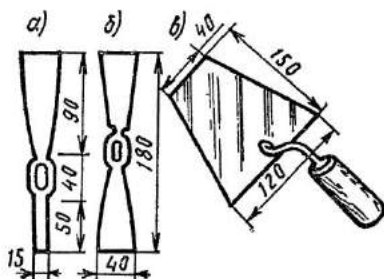
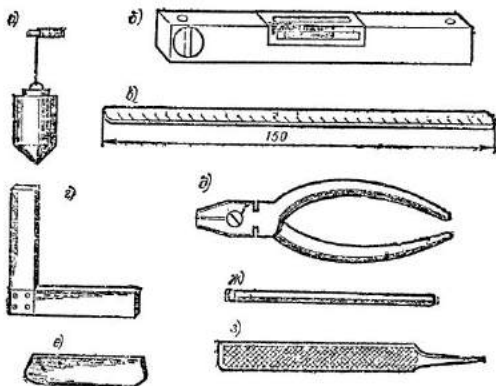


Рис. 21. Печной инструмент

а — отвес (весок); *б* — универсальный уровень; *в* — правило; *г* — угольник; *д* — плоскогубцы; *е* — цикля; *ж* — ступкальце; *з* — рашпиль



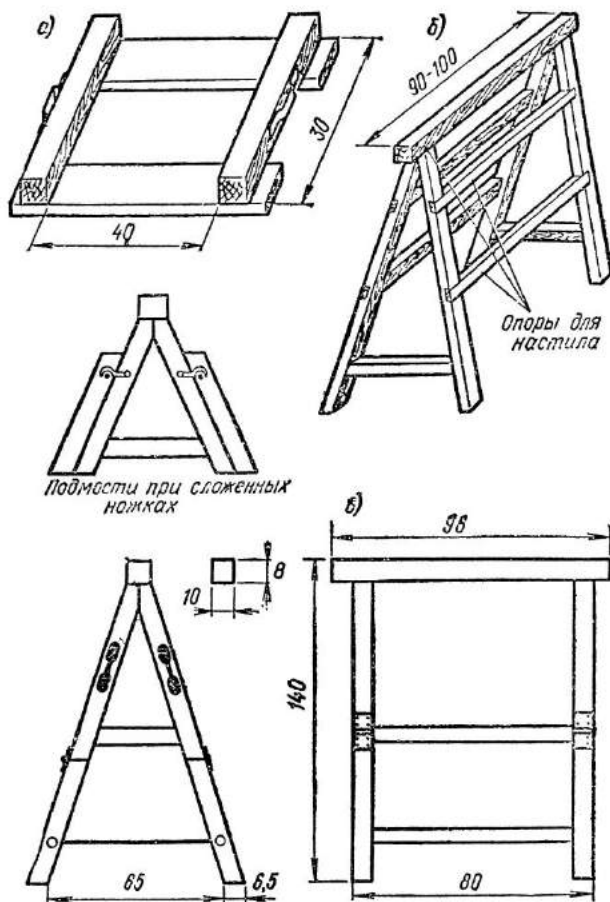


Рис. 22. Приспособления для кладки печей

а — рамка для подноски кирпича; *б* — козлы для подмостей; *в* — инвентарные складные подмости

правильно — рейка с делениями длиной 1,5 м; ею пользуются как для измерений, так и для проверки правильности кладки;

железная и деревянная лопаты — для приготовления и перемешивания раствора;

мочальная кисть — для швабровки внутренних поверхностей печи;

складной метр — для разбивки основания, разметки приборов и проверки размеров;

угольник — для проверки правильности углов;

кувалда и зубило — для разборки печей.

При кладке печей, облицованных изразцами, кроме перечисленного, необходимо иметь следующий инструмент (рис. 21):

плоскогубцы-кусачки — для откусывания и закручивания проволоки;

нож (цикля) — для рубки и обесечки изразцов;

стукальце — кусок тонкой трубы для ударов по ножу;

точильный камень и рашпиль — для удаления наплывов, притирки кромок и опилования изразцов;

свинцовую чертилку — для разметки.

Инвентарь и приспособления. Для обеспечения бесперебойной работы печнику на рабочем месте необходимо иметь ведра для воды, деревянный ящик небольших размеров для раствора и полотенце для обтирания рук.

Для выполнения подсобных работ вблизи рабочего места печника нужно разместить: ящик для приготовления раствора (его удобные размеры $150 \times 100 \times 30$ см); сито с ячейками 1,5 мм для процеживания глины (желательно, чтобы сито по размерам соответствовало ящику); ящик с водой для замочки кирпича; запас деревянных рамок для подноски кирпича; готовые элементы подмостей (рис. 22); скамью для размещения печных приборов и инструмента.

ГЛАВА IX. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ПРИ КЛАДКЕ ПЕЧЕЙ И ДЫМОВЫХ ТРУБ

Производительность труда печника во многом зависит от организации рабочего места, которая заключается в правильном размещении на рабочем месте материалов, инструмента и приспособлений. Все должно находиться под рукой, и печник должен быть избавлен от необходимости делать при работе лишние движения.

Изучение опыта передовиков позволило выработать схемы организации рабочего места печника, которые обеспечивают наиболее высокую производительность труда и удобства в работе. Различия в схемах зависят от места расположения строящейся печи в помещении.

Общими для всех схем являются следующие правила:

а) между сооружаемой печью и местом складирования расходных¹ материалов оставляют проход шириной 50—60 см;

б) при работе с пола расходные материалы располагают на скамейках высотой 50 см;

¹ Под расходными подразумеваются те материалы, которые предназначены для непосредственного употребления в дело.

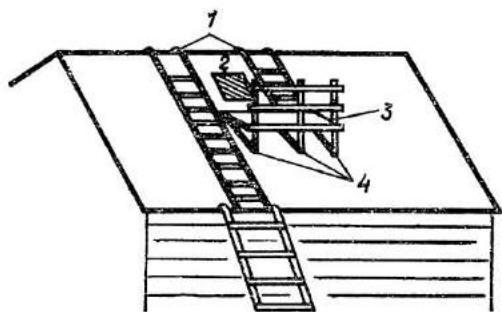


Рис. 23. Рабочее место печника на крыше

1 — стремянки для кирпича; 2 — отверстие для трубы; 3 — площадка; 4 — кронштейн

в) материалы на скамьях и в дальнейшем на подмостях размещают в следующем порядке (слева направо): ведро с водой, ящик с раствором и рамки с кирпичом; такое размещение избавляет печника от лишних движений, когда ему нужно брать раствор или кирпич;

г) между расходными материалами и местом расположения остальных приспособлений и материалов (ящиков с водой для замочки кирпича, запасом кирпича и т. д.) оставляют второй проход шириной 60 см, по которому подносят материалы на рабочее место печника;

д) проходы должны регулярно очищаться от кирпичного боя.

При расположении печи в углу ставят две скамьи с расходными материалами вдоль стенок строящейся печи, которые обращены в помещение. При расположении печи у стены или в центре помещения скамейки с материалами устанавливают вдоль противоположных стенок печи. Если печь сооружают в перегородках, то размещение материалов на рабочем месте печника остается неизменным, т. е. по одной скамейке в каждой комнате.

При кладке малогабаритных печей и кухонных плит расходные материалы размещаются на одной скамейке, так как такие печи кладут с одной позиции.

Печные приборы в готовом для установки виде размещают на отдельной скамье или на полу у стены (перегородки) в той последовательности, в которой они будут уложены в дело.

Дымовую трубу на чердаке печник ведет с одной позиции. Ящик с небольшим количеством воды для замочки кирпича и скамейку с расходными материалами ставят в разных междубалочных пролетах. Кирпич на рабочее место подают в небольших количествах из расчета двух-трех рядов кладки.

Для кладки дымовой трубы сверх крыши устраивают специальную горизонтальную площадку с ограждением со стороны ската

крыши. На площадке кроме печника помещается ящик с раствором. Кирпич в небольших количествах складывают на стремянках, закрепленных за конек крыши (рис. 23).

ГЛАВА X. КЛАДКА ПЕЧЕЙ

1. Отбор и заготовка материалов

Работу по сооружению печи начинают с заготовки материалов. Но чтобы знать, сколько и каких материалов потребуется, нужно выбрать конструкцию печи, которая отвечала бы своему назначению в данном помещении. При сооружении производственных зданий и жилых домов по проектам типы печей предусмотрены этими проектами. В условиях индивидуального строительства и в случаях переустройства печей печник сам должен дать рекомендацию в выборе типа печи. Вот некоторые советы по этому вопросу.

Тип печи выбирают исходя из нужд данного хозяйства с учетом размеров помещения. Для хозяйств, в которых хлеб выпекают на дому, рекомендуется улучшенная русская печь «Теплушка» конструкции И. С. Подгородникова и улучшенная русская печь «Экономка». Обе эти печи способны обогревать помещение площадью до 50 м².

В больших домах ставят дополнительно отопительную печь: МВМС повышенного прогрева, прямоугольную толстостенную или круглую в стальном футляре.

Для хозяйств, где хлеб на дому не выпекают, рекомендуются отопительно-варочные печи без камер для выпечки хлеба или кухонный очаг с одной из отопительных печей. Для однокомнатных квартир достаточно устройство плиты с отопительным щитком.

В учрежденческих помещениях, в которых нет необходимости поддерживать одинаковую температуру в течение суток, рекомендуется ставить малогабаритные печи МВМС и топить их один раз в сутки. В больницах, яслях, детских садах, школах, клубах — круглые печи с винтообразными дымооборотами, Т-образные и прямоугольные толстостенные печи с увеличенной теплоотдачей.

В полной мере вопрос о выборе печи можно решить, располагая данными о тепловых потерях помещения, его объеме, минимальной температуре наружного воздуха зимой и т. д., руководствуясь при этом тепловыми характеристиками печей, которые приведены в главе «Справочные данные».

После выбора типа печи готовят материал для ее сооружения и закладывают фундамент.

Глину в необходимом количестве замачивают водой за 1—2 сут

до начала кладки. Песок просеивают через сито с ячейками 1,5 мм и складируют возле ящика для приготовления раствора. Цемент, предназначенный для штукатурки и кладки дымовой трубы над крышей, также необходимо просеять, так как в нем могут быть схватившиеся комки и крупницы. Кирпич сортируют. Нормально обожженный кирпич с целыми углами и без трещин отбирают для кладки топливника и камер для выпечки хлеба. Кирпич со значительными повреждениями откладывают в сторону — его можно использовать для кладки вертикальных разделок и для забутовки нижних рядов кладки до топливника. Половинки, трехчетверки и четверки, образовавшиеся при перевозке, окальвают до правильной формы и складывают в одно-два места возле будущей печи. Кирпич в количестве, необходимом для кладки дымовой трубы, складывают отдельно у места, откуда он будет подаваться на чердак и крышу.

2. Правила и приемы кладки печей

Перед тем как начать кладку печи, нужно еще раз проверить правильность ее размещения (первый раз такую проверку делают при закладке фундамента). Для этого, пользуясь чертежом, раскладывают насухо кирпичи первого ряда и, не выверяя углов, определяют, где будет передняя стенка печи. Затем на этом же ряду намечают расположение дымовой трубы при насадных трубах или выводного канала при коренных или стенных трубах. Если печь будет иметь насадную трубу, т. е. трубу, расположенную на массиве печи, то, принимая 1-й ряд, выложенный на фундаменте, за последний, раскладывают на нем кирпичи одного ряда дымовой трубы, пользуясь соответствующей порядковкой (план-разрез последнего ряда перекрыши). После этого на углы дымовой трубы с потолка опускают отвесы на длинном шнуре, тем самым определяя место, где дымовая труба будет проходить через чердачное или междуэтажное перекрытие. Труба должна не только проходить между балками перекрытия, но между ней и балками должно оставаться пространство для устройства горизонтальной противопожарной разделки (не менее 12 см во все стороны). Направление трубы следует проследить и дальше до крыши, так как в некоторых зданиях стропильные ноги крыши не проектируются на балки перекрытия. Дымовая труба, проходя через крышу, должна отстоять от стропильных ног не менее чем на 10 см.

После выверки дымовой трубы проверяют параллельность печи стенам здания и прямоугольность углов первого ряда кладки, для чего шнуром промеряют расстояния между противоположными углами по диагонали. Разница между расстояниями не должна превышать 5 мм. Т-образные печи, имеющие восемь углов, разбивают на два четырехугольника и каждый выверяют в отдельности.

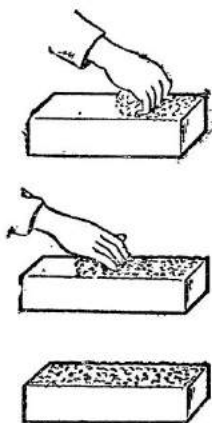


Рис. 24. Расстиление раствора рукой

Убедившись, что углы прямые, укладывают на раствор угловые кирпичи так, чтобы они были на одном уровне. Достигается это при помощи правила и уровня. Затем по уровню выкладывают остальные кирпичи наружного ряда. Середину закладывают на глаз.

По чертежу раскладывают второй ряд. При наличии одномерного кирпича раскладка насухо не обязательна. Раствор расстилают рукой (рис. 24). С самого начала работы нужно приучить себя брать кирпич только левой рукой, а раствор только правой. Чтобы придать кирпичу горизонтальное положение, нажатием руки выравнивают его верхнюю грань заподлицо с верхней гранью примыкающего кирпича, затем передвигают руку к середине кирпича и новым нажатием придают ему горизонтальное положение. Одновременно печник в правую руку берет ма-

стерок и подрезает раствор, выступивший из шва с лицевой стороны. Выравнивание кирпичей проходит с успехом лишь в том случае, если под кирпичом будет несколько больше раствора, чем требуется для образования шва толщиной 3—5 мм. Заполнение вертикального шва на всю высоту достигается намазыванием раствора на торцовую грань укладываемого кирпича.

Кладку углов ведут строго по отвесу, т. е. углы должны быть вертикальными. Для облегчения кладки углов есть простые приспособления. Одно из них заключается в том, что по углам печи натягивают по отвесу шнуры или устанавливают рейки. Печи постоянного сечения удобно сооружать, пользуясь выдвижной опалубкой. Более подробно об этих приспособлениях рассказано в главе XVI «Практические советы начинающему печнику».

3. Особенности кладки печей

Кладка печей существенно отличается от кладки стен зданий. Эти особенности сводятся к следующему.

Швы кладки, даже предназначенные под штукатурку, заполняют раствором на всю глубину во избежание проникания через них дымовых газов. Поэтому раствор расстилают рукой. Кладку с мастерка ведут лишь в нижней части печи до уровня пода топливника и дна дымовых каналов.

Кладку печей ведут на глиняном растворе, поэтому печи со-

оружают только в помещениях, закрытых от дождя, который может не только вымыть раствор из швов, но и насытить кирпичи водой до такой степени, что сушка печи потом займет много времени.

Перевязка швов кладки обязательна в каждом ряду в $\frac{1}{2}$ кирпича и, как исключение, в $\frac{1}{4}$ кирпича.

Внутренние поверхности печей должны быть гладкими. Кирпичи, подвергшиеся приколке и теске, шероховатыми гранями кладут наружу. Для создания гладкой поверхности стенки топливника, каналов, камер и дымовых труб изнутри затирают мочальной кистью или тряпкой, смоченными в воде без добавления раствора. Эту операцию — швабровку — производят через 4—5 рядов кладки.

Кладку печи ведут по рядам, т. е. к кладке следующего ряда приступают только тогда, когда уложены все кирпичи предыдущего.

4. Кладка арок и сводов

Устройство сильно нагреваемых перекрытий и перекрыш при помощи металлических закладных частей (полос, уголков, отколов плит) запрещается. Металл под воздействием высоких температур деформируется, а под нагрузкой деформация ускоряется. В результате кирпичи, опирающиеся на металлические закладные части, выпадают из кладки.

Перекрытие топливника и внутренних проемов печи делают на выпусках (рис. 25) — при ширине проема в один кирпич и меньше или арочным (рис. 26) — при ширине проема свыше одного кирпича.

Устройство арочного перекрытия (свода) производят с помощью специального приспособления в виде выпуклой опалубки.

Своды опираются на пяты — откосы, устраиваемые в стенках перекрываемой камеры. Расстояние между основаниями пят называется пролетом, оно равно ширине проема. Опалубка свода опирается на кружала — кусок доски, по длине равный пролету, высотой в центре (вместе с толщиной досок опалубки), равной высоте (стреле) подъема свода, с очертанием верхней кромки, соответствующим очертанию будущего свода. Кружала (их может быть два-три и больше в зависимости от длины проема) сверху обшивают досками опалубки, а снизу скрепляют подкружальными досками. Длина и тех и других равна длине перекрываемого проема. Опалубленное кружало устанавливают в камере на опорных стойках так, чтобы его края совпали с основаниями пят (рис. 27).

Кладку сводов ведут с обязательной перевязкой швов, поэтому количество рядов в своде должно быть нечетным. Кладку ведут в такой последовательности: от количества рядов в своде отнимают единицу и остаток делят пополам. Полученная цифра определя-

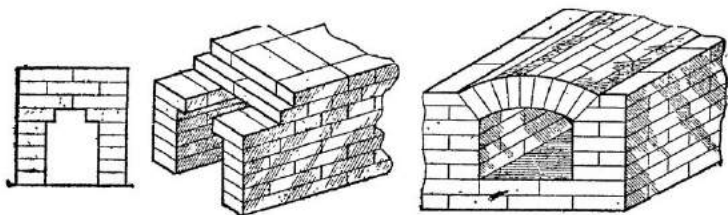


Рис. 25. Перекрытие топливника на выпусках

Рис. 26. Арочное перекрытие топливника

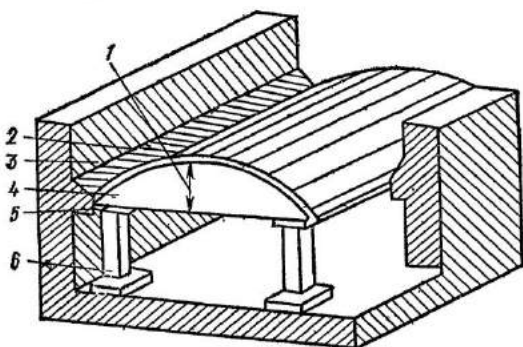


Рис. 27. Опалубка для арочного перекрытия

1 — подъем свода; 2 — пята свода; 3 — опалубка; 4 — кружало; 5 — подкружальные доски; 6 — стойки

ет количество рядов, выкладываемых с одной стороны — от пяты к центру. Швы снизу должны быть минимальной толщины (3 мм) и строго прямолинейными. Выложив положенное число рядов с одной стороны, в той же последовательности выкладывают вторую сторону. Центральный ряд — замок — закрепляет кладку.

Поскольку свод нагревается сильнее других частей, то и расширяется он в большей степени. При этом давление его на стенки усиливается. Это давление усиливается и от нагрузок, давящих на свод сверху. Таким образом, свод постоянно стремится раздвинуть стенки, на которые он опирается. Чтобы этого не произошло, кладку в тех рядах, где устраивают пята свода, скрепляют стяжками из проволоки сечением 5—6 мм или из обручного железа с шайбами.

5. Установка и крепление печных приборов

Дверки всех назначений устанавливают до начала кладки ряда, на котором их ставят. Делают это в следующем порядке:

Рис. 28. Крепление топочных дверок в кладке

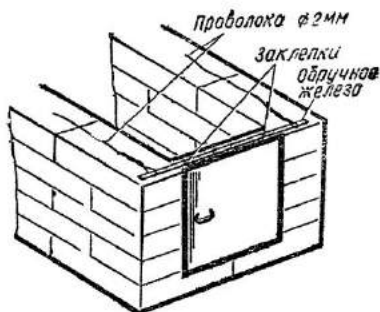
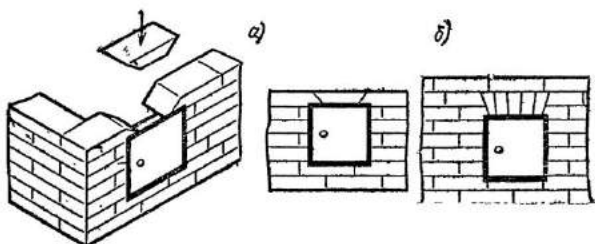


Рис. 29. Перекрытие над топочными дверками

а — способом взамок; б — клинчатое



к одному из отверстий в верхнем углу рамки привязывают кусок шпагата или мягкой проволоки длиной 50—60 см;

если это топочная дверка, то ее рамку обматывают асбестовым шнуром;

по чертежу точно размечают место, где должна стоять дверка, и, уровнем выверив его горизонтальность, расстилают раствор;

дверку ставят на место, а чтобы она не упала, натягивают шпагат и свободный его конец придавливают кирпичом к кладке;

с помощью отвеса дверке придают вертикальное положение, при этом опускают или подтягивают шпагат; когда дверка будет закреплена в кладке, шпагат отвязывают.

При отсутствии асбестового шнура между рамкой топочной дверки и кирпичной кладкой нужно оставить зазор 3—4 мм. Если этого не сделать, то дверка, расширяясь при нагревании, раздвинет кладку.

Топочные дверки крепят посредством кляммер из обручного железа, которые наклепывают на рамку дверки (рис. 28). Запрещается использовать полоски стали для устройства перекрытия над топочной дверкой. Дверку перекрывают кирпичами способом взамок или устраивают клинчатое перекрытие (рис. 29).

Поддувальные, вышечные и прочистные дверки крепят 2-мм проволокой с заделкой ее концов в кладку. Перекрытие над такими дверками делают кирпичами встык.

Вьюшки и вьюшечные задвижки накладывают на перекрываемые ими каналы, рамки их обмазывают глиняным раствором.

Духовые шкафы и водогрейные коробки ставят на полки, устройство которых предусмотрено чертежами по ходу кладки.

6. Кладка печей в зимнее время

Кладка печей в зимнее время в неотапливаемом помещении запрещается. Температура в помещениях, где производят печные работы, должна обеспечивать не замораживание раствора, а его нормальное твердение.

Фундаменты под печи необходимо оттаять до начала кладки. Глина и песок для раствора не должны иметь смерзшихся комков, кирпич отогревают на всю толщину. Раствор готовят на воде с температурой 18—20 °С.

Особое внимание в зимнее время следует обращать на кладку горизонтальной разделки в чердачном перекрытии. Нельзя допускать замерзания раствора в швах, поскольку при последующем оттаивании это приведет к появлению трещин, опасных в пожарном отношении.

ГЛАВА XI. НАРУЖНАЯ ОТДЕЛКА ПЕЧЕЙ

Печи в жилых и учрежденческих помещениях для придания им хорошего внешнего вида оштукатуривают или облицовывают. В сельском и поселковом строительстве главным образом оштукатуривают наружные поверхности печей.

Глиняными растворами оштукатуривают печи во второстепенных помещениях. Перед оштукатуриванием печник должен убедиться, правильно ли составлен раствор. Для этого на горячую поверхность печи наносят и затирают терком небольшое количество раствора. Гладкая без трещин поверхность после высыхания свидетельствует, что раствор составлен правильно. Появление трещин с отслаивающимися от кирпича краями — признак недостатка песка в значительной мере. При появлении тонких (волосных) трещин нужно добавить песок в небольшом количестве. Если же после полного высыхания оштукатуренного участка поверхность выглядит шероховатой и от прикосновения рукой с нее сыплется песок, значит в растворе недостает глины.

Более прочной и дающей лучшую фактуру для покраски является штукатурка глиняно-цементным, известково-гипсовым, известково-глиняным растворами.

Раствор наносят на теплую поверхность печи набрасыванием мастерком или намазыванием при помощи полутерка. Как только раствор начинает твердеть, его затирают деревянной теркой круго-

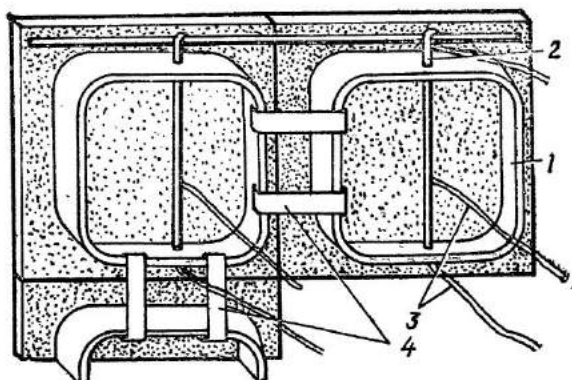


Рис. 30. Облицовка стен изразцами

1 — румпы; 2 — штыри; 3 — скрутки проволоки; 4 — скобы

образными движениями против часовой стрелки. Терку держат в правой руке и плотно прижимают ее к поверхности печи.

Изготовить терку можно самому. Она представляет собой дощечку размером 12×15 см, к которой прибивают деревянную ручку. Рабочую плоскость остругивают. Полутерок-дощечка размером $12 \times 40 \times 50$ см. Ручку делают такой, чтобы полутерок можно было держать двумя руками.

Металлические футляры ожеухованных печей покрывают черным печным лаком или натирают графитом.

В производственных помещениях отделку наружных поверхностей печей производить не обязательно и можно ограничиться расшивкой швов. Делают это специальной ложечкой — расшивкой, которая придает швам форму полувалика.

Расшивку можно применять лишь при условии строгой прямолинейности горизонтальных швов. В противном случае расшивка обезображивает внешний вид печи. После расшивки швов побелку не производят.

Красивый внешний вид имеют печи, облицованные изразцами и другими облицовочными материалами. Устанавливают и крепят изразцы одновременно с кладкой. Предварительно изразцы сортируют по их назначению: на прямоугольные, угловые, карнизные и т. д., а затем каждую группу подбирают по оттенкам. Удаляют наплывы глазури, подгоняют по одному размеру кромки. Подрубку и притирку делают осторожно, потому что изразцы легко раскалываются.

Подобранные по оттенкам и подогнанные по размерам изразцы на один ряд скрепляются между собой и кирпичной кладкой. Делается это так (рис. 30): в отверстия горизонтальных полук-румп

проедают штыри, заранее нарубленные из 5-мм проволоки, по длине равные высоте изразца. Выступающие за пределы румп концы штырей, а также их середины связывают скрутками из мягкой (отожженной) проволоки. Концы скруток закрепляют в кладке. Кроме того, вертикальные ребра румп смежных изразцов скрепляют скобами из полосовой стали для предохранения вертикальных швов от расхождения.

Румпы изразцов заполняют глиняным раствором с мелким щебнем. При облицовке печи изразцами особое внимание следует уделять соблюдению вертикальности углов и швов, так как малейшее отклонение портит внешний вид печи. Следует добиваться минимальной толщины швов, особенно вертикальных.

ГЛАВА XII. УСТРОЙСТВО ДЫМОВЫХ ТРУБ, ПЕРЕКИДНЫХ РУКАВОВ И ПАТРУБКОВ

Дымовые трубы в зависимости от места их расположения бывают насадные, коренные и стенные.

Насадные трубы устраивают непосредственно на массиве печи, если толщина стенок печи не меньше $\frac{1}{2}$ кирпича.

Коренные трубы устанавливают отдельно от печи. Печь присоединяют к такой трубе при помощи перекидного рукава. Часто к одной коренной трубе присоединяют две-три и больше печей. Такие трубы называют на два «дыма», на три «дыма» и т. д.

Стенными трубами называются дымовые каналы, проложенные во внутренних капитальных стенах каменных зданий. В наружных стенах дымоходы прокладывают в исключительных случаях.

Полезное сечение дымовых труб указывают на чертеже печи. Для бытовых печей оно бывает от $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ кирпича до 1×1 кирпич. Строительство труб с сечением меньшим чем $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ кирпича не допускается. Дымовая труба обеспечивает нормальную тягу, если ее высота не менее 5 м, считая от уровня колосниковой решетки.

В местах прохождения трубы через перекрытия делают противопожарную горизонтальную разделку, представляющую собой утолщение стенок трубы. Как сложить горизонтальную разделку, показано на рис. 31. Еще одно утолщение стенок трубы делают над кровлей. Это устройство называется выдрой. Выдра предохраняет чердачное помещение от попадания дождя и снега через щели между трубой и кровлей. Щели закрывают воротником из листовой стали, один край которого заправляют под выдру. Как сложить выдру, показано на рис. 32. Труба заканчивается оголовком в виде карниза с двумя выступами. Кладку трубы в пределах чердачного помещения ведут на глиняном растворе, над крышей — на цементном или известковом,

При определении высоты дымовой трубы над крышей необходимо руководствоваться следующим (рис. 33):

а) если дымовая труба расположена на расстоянии до 1,5 м от конька крыши по горизонтали, ее выводят на 0,5 м выше конька:

б) если труба находится в пределах 1,5—3 м от конька, ее выводят до уровня конька, но не ниже 0,5 м от поверхности крыши;

в) если труба отстоит от конька дальше 3 м, верх ее должен быть на уровне прямой, проведенной от конька под углом 10° к горизонту, но не ниже 0,5 м от поверхности крыши.

Иногда над оголовком дымовой трубы устраивают зонты, металлические колпаки. Но эти устройства в зимнее время создают благоприятные условия для конденсации водяных паров и обледенения. Лучше всего покрыть оголовок сверху слоем цементного раствора, с откосом к наружным сторонам.

Дымовые трубы, сложенные в зимнее время, подлежат тщательному осмотру и оштукатуриванию с наступлением теплой погоды.

Устройство дымовых и вентиляционных каналов в капитальных стенах ведут одновременно с кладкой стен, так как после возведения здания устройство их невозможно. Если стены зданий из шлакоблоков, силикатного кирпича или других материалов, разрушающихся при сильном нагревании, участки стен, где проходят дымовые и вентиляционные каналы, выкладывают из обыкновенного красного кирпича.

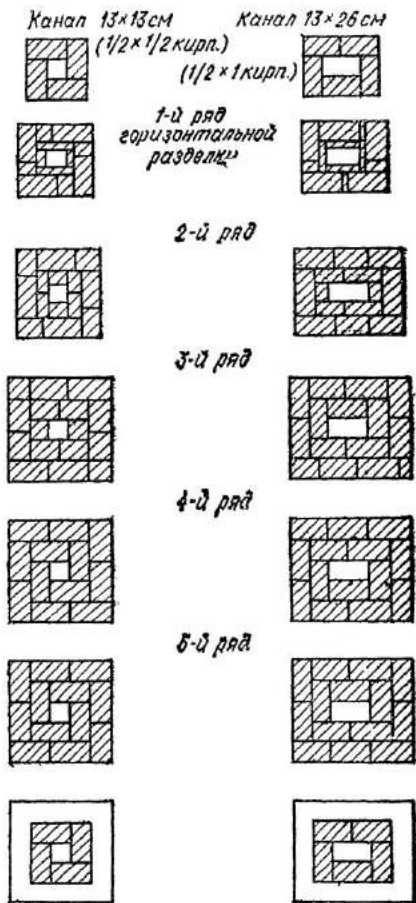


Рис. 31. Кладка горизонтальной разделки

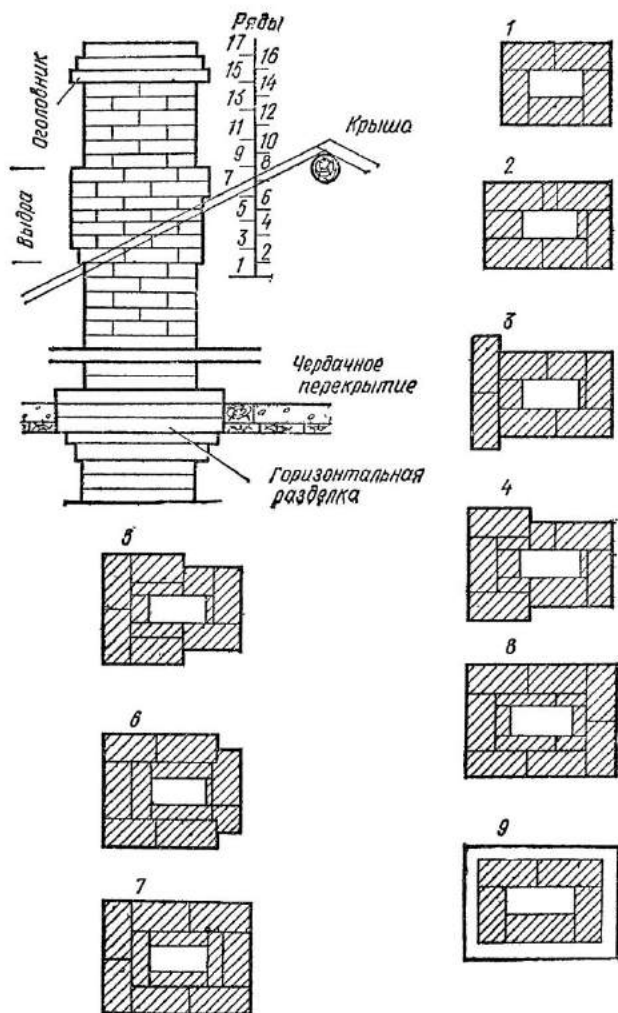
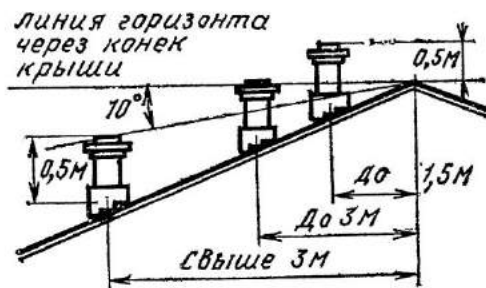


Рис. 32. Кладка дымовой трубы

Присоединение нескольких печей к одной дымовой трубе производят на разных уровнях и с устройством рассечек, разделяющих трубу на «дым» для каждой печи. Высота рассечки 50 см.

За последние годы все большее распространение получают сборно-блочные коренные дымовые трубы.

Рис. 33. Высота дымовых труб над крышей в зависимости от расстояния от конька



Печи присоединяют к стенным дымоходам и коренным трубам посредством *перекидных рукавов* или *патрубков* (разница в названии зависит только от длины устройства). Длина перекидного рукава не должна превышать 2 м.

Устройство рукава таково: два куска угловой стали заделывают одними концами в печь ниже выводного канала на 6,5 см, другими — в стену или трубу на таком же расстоянии от входного отверстия. Расстояние между уголками — 25 см (1 кирпич). По уголкам выкладывают дно рукава из кирпичей плашмя с тщательной промазкой швов. Дно покрывают 1,5—2-см слоем глиняного раствора. Затем выкладывают стенки толщиной в $\frac{1}{4}$ кирпича и перекрытие из двух рядов кладки с таким расчетом, чтобы верхний ряд перекрывал вертикальные швы нижнего. В одну из стенок вмонтируют прочистную дверку. Перекидные рукава и патрубки заключают в футляр из листовой стали. Они должны иметь горизонтальное положение или небольшой подъем в сторону трубы.

При устройстве перекидных рукавов и патрубков нужно соблюдать следующие правила: расстояние от сгораемого пола до наружной поверхности дна патрубка должно быть не меньше 14 см; при расположении патрубка у потолка расстояние от верха перекрытия до сгораемого потолка должно быть не меньше 50 см, до защищаемого от возгорания — не меньше 38 см.

ГЛАВА XIII. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ КЛАДКЕ ПЕЧЕЙ

Правила техники безопасности разрабатывают для всех видов строительных работ. Печные работы включают в себя ряд других — земляные, каменные, отделочные, монтажные и т. д. Поэтому правил техники безопасности специально для печных работ нет, печник должен знать и соблюдать правила, общие для строительства. При индивидуальном строительстве печники и подсобные рабочие должны руководствоваться следующим.

А. При гашении извести и приготовлении растворов

1. Перемешивая негашеную известь, нужно рот и нос закрывать влажной повязкой из марли, чтобы ядовитая пыль не попала на слизистые оболочки и в дыхательные пути.

2. Гашение извести производят в одежде, надежно предохраняющей тело от попадания брызг, которые могут вызвать ожоги.

3. При хранении известкового теста в ямах последние должны иметь ограждения и надежный настил с хорошо закрывающимся люком.

4. Нельзя замешивать глиняный раствор босыми ногами. В глине могут быть осколки стекла и острые камешки.

5. По этой же причине глиняный раствор перед употреблением нужно процеживать через сито, чтобы при расстилании раствора не повредить руку.

Б. При разборке печей

6. При разборке дымовых труб над крышей площадь у здания со стороны ската крыши, на котором расположена труба, должна быть ограждена на расстоянии 10 м при одноэтажном здании и на расстоянии 30 м при двухэтажном здании. На ограждении устанавливают надписи, предупреждающие пешеходов об опасности.

7. При разборке массива печи нельзя допускать обрушения кладки большими частями. Особенно осторожно нужно разбирать печи со стенками толщиной в $\frac{1}{4}$ кирпича, не оокожухованные.

8. Во избежание попадания пыли в дыхательные пути старую кладку при разборке следует систематически обрызгивать водой.

9. Разборку верха печи необходимо вести с подмостей, а не с массива печи во избежание обрушения кладки.

10. При разборке печей нужно следить, чтобы падающие кирпичи не повредили электропроводку. Лучше всего на период разборки электропроводку отключить от электрической сети.

В. При кладке печей

11. Инструмент надо содержать в исправном состоянии, оснащенным на крепкие гладкие ручки (черенки) без заусенцев.

12. Проходы вокруг сооружаемой печи и подмости следует регулярно очищать от кирпичного боя. Рабочие, имеющие отношение к кладке печей, должны носить обувь с твердыми подметками.

13. 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.

14. При складировании материалов на чердаке и крыше нужно убедиться в прочности перекрытия и стропил. Даже при кажущейся их надежности перегрузка этих конструкций не допускается. При необходимости кладки дымовой трубы в здании, в котором нет чердачного перекрытия, работу вести с настила из 40—50-мм досок, уложенного по балкам и огражденного перилами. Хожение по доскам, подшитым снизу балок, запрещается. Для хождения по незавершенному чердачному перекрытию по балкам укладывают ходы из 40—50-мм досок с закрепленными концами и огражденные поручнями с двух сторон. Ширина ходов не менее 0,7 м.

15. Кладку дымовой трубы над крышей следует вести с теми же предосторожностями, что и при разборке. На крыше несколько ниже трубы устраивают горизонтальную площадку на кронштейнах, закрепленную по стропилам, с ограждением со стороны ската. На площадке стоит печник и помещают 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.

16. 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, но не на гвоздях. Проводка переносных времянок должна быть проложена в резиновых трубках.

Г. При отделочных работах

17. При штукатурке печей печник должен надевать рукавицы, так как некоторые виды растворов вызывают разъедание кожи.

18. При подрубке изразцов следует надевать защитные очки.

19. Отделочные работы на высоте ведут с тех же подмостей и с соблюдением тех же правил, что и при кладке печей.

20. По окончании рабочего дня нужно убрать рабочее место. Нельзя оставлять на подмостях и на стенках сооружаемой печи материалы и инструменты. Время кладки дымовой трубы нужно

рассчитать так, чтобы она была закончена в течение рабочего дня или к концу его.

ГЛАВА XIV. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Пожар в сельской местности при большом скоплении деревянных строений может нанести огромный материальный ущерб. Известно, что значительная часть пожаров возникает из-за неисправных печей или в результате небрежной их эксплуатации. Поэтому соблюдение правил пожарной профилактики должно быть непреложным законом для каждого печника.

Некоторые вещества при определенных условиях способны к самовозгоранию. Например, нижние слои каменного угля, сложенного в высокие штабеля, под давлением верхних слоев разогреваются и самовозгораются. Дерево при длительном нагреве до 100 °С также способно самовозгораться. Отсюда возникает основное общее правило пожарной профилактики: печи и очаги располагают так, чтобы между деревянными элементами здания и нагревающимися частями печи было достаточно места для устройства противопожарных разделок.

Выполнение противопожарных мероприятий при сооружении печей и очагов гарантирует безопасность их в пожарном отношении при эксплуатации.

В местах, где деревянные части зданий подходят к дымовым каналам в печах, трубах и стенках, необходимо оставлять отступки или разделки, заполненные воздухом или кирпичом. Размеры отступок и разделок указаны в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Отопительные печи периодического действия	Расстояние от внутренней поверхности печи или трубы до сгораемой конструкции, м	
	конструкция, не защищенная от возгорания	конструкция, защищенная от возгорания
Теплоемкие со стенками 1 см и более и дымовые трубы	38	25
Керамиковые и металлические с футеровкой со стенками до 1 см	50	38
Металлические без футеровки	100	70

Печи устанавливают на основаниях, при устройстве которых нужно соблюдать следующие условия:

а) печи теплоемкие массой более 750 кг должны иметь специальное основание, обеспечивающее их прочность;

б) печи теплоемкие массой 750 кг и менее допускается устанавливать непосредственно на полу с предварительной проверкой прочности пола;

в) печи нетеплоемкие — металлические без футеровки и с частичной футеровкой устанавливают на полу с устройством соответствующей изоляции (асбест или два слоя войлока, пропитанного глиняным раствором); печи без футеровки снабжают ножками высотой 20 см.

На деревянном полу перед топочной дверкой должен быть прибит металлический лист размером не менее 70×50 см, закрывающий участок пола и плинтуса у стенки печи под топочной дверкой.

Если пол и основание печи несгораемые, дно зольника и дымооборотов допускается на уровне пола помещения; если пол сгораемый, а основание печи несгораемое, допустимы печи с дном зольника на уровне пола и с дном дымооборотов на расстоянии не менее 14 см от пола; если пол и основание печи сгораемые, допускаются печи с дном зольника и дном последнего дымооборота, выходящего в трубу на расстоянии 14 см от пола. Дно остальных дымооборотов должно быть на расстоянии не менее 21 см от пола.

Подполье или пространство междуэтажного перекрытия соединять с зольником печи (с целью вентиляции помещения во время топки) не разрешается.

Расстояние от верхней плоскости перекрыши печи до потолка помещения должно быть не менее указанного в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Отопительные печи	Расстояние от поверхности перекрыши до потолка, см, не менее	
	потолок, не защищенный от возгорания	потолок, защищенный от возгорания
Теплоемкие массой более 750 кг	35	25
Теплоемкие массой 750 кг и менее	45	35
Нетеплоемкие	100	70

Пространство от верха печи до потолка помещения, за исключением нетеплоемких, допускается закрывать декоративной стенкой из несгораемого материала. В этом случае толщину перекрыши увеличивают на 5—7 см.

Разделку вокруг труб, около стеновых каналов и стенок печи

делают из кирпича путем утолщения кладки в соответствующих местах трубы в плоскости междуэтажного перекрытия или путем применения других изолирующих конструкций.

При устройстве разделок в потолке следует конструктивно обеспечивать независимую осадку стен и перекрытий и осадку печи и трубы. С этой целью необходимо:

а) увеличивать высоту разделки, делая ее больше толщины перекрытия на величину осадки;

б) разделку, связанную с трубой или печью, не опирать на балки и доски перекрытия, оставляя промежуток в 2 см с прокладкой в нем двух слоев войлока, пропитанного глиняным раствором.

В случае применения в чердачном перекрытии смазки с торфом, опилками и прочими легкозагорающимися материалами, разделки дымовых труб, стеновых каналов и печей устраивают на 7 см выше поверхности смазки.

Воздушный промежуток (отступка) между сгораемыми стенами (перегородками) и печами, а также дымовыми трубами устраивают на всю высоту печи или на всю высоту помещения при трубе.

Отступку теплоемкой печи оставляют открытой или заделывают с одного или обоих концов стенкой из кирпича или другого несгораемого материала. Толщина кирпичной стенки должна быть не менее $\frac{1}{4}$ кирпича.

При двух закрытых концах верх отступки перекрывают двумя рядами кирпича или другого несгораемого материала. Образовавшуюся закрытую камеру снабжают внизу и сверху решетками на всю ширину отступки и высотой не менее 13 см.

Отступку нетеплоемкой печи оставляют открытой с обеих сторон. Сгораемый пол в отступке выкладывают в один ряд кирпичом, плитками или другими несгораемыми материалами. Сгораемую стену или перегородку в отступке надежно изолируют. Для этой цели рекомендуется покрывать ее:

а) при открытой с одной или с двух сторон отступке — двумя слоями войлока, пропитанного глиняным раствором, и сверх него — слоем штукатурки или кровельной сталью;

б) при закрытой с обеих сторон отступке — облицовкой кирпичом по двойному слою войлока, пропитанного глиняным раствором («холодная четверть»); кладку кирпича в этом случае производят на глине: толщина кирпичной облицовки должна быть: $\frac{1}{4}$ кирпича — для отопительных печей и квартирных кухонных очагов и $\frac{1}{2}$ кирпича — для кухонных очагов в общежитиях.

Для устройства «холодной четверти» у деревянной рубленой стены к стене прикрепляют дощатый щит, не доходящий до перекрытия и обитый двумя слоями войлока, пропитанного глиняным раствором, по которому производят облицовку кирпичом. Высота и

ширина «холодных четвертей» в отступках должна быть не менее высоты и ширины отопительных печей и на 50 см выше кухонного очага. При устройстве «холодной четверти» следует предусматривать свободную осадку стены.

Печи (трубы), устраиваемые в проемах деревянных стен и перегородок, должны отделяться от них вертикальными кирпичными разделками на всю высоту печи и толщиной, одинаковой с толщиной стены (перегородки). Сгораемая конструкция должна быть изолирована в месте примыкания разделки асбестом или двумя слоями войлока, пропитанного в глиняном растворе.

Примыкающую к печи сгораемую стену против топочной дверки покрывают изоляцией, начинающейся на уровне низа дверки и идущей на 25 см выше ее верха. От топки до противоположной стены должно быть не менее 125 см.

Кирпичные стены с дымовыми каналами в них, коренные трубы и печи, выходящие в лестничные клетки с деревянными маршами, должны иметь утолщение стенок с таким расчетом, чтобы были соблюдены расстояния, указанные в табл. 2.

В стенах шлакобетонных, из силикатного кирпича и т. п. внутренние стенки дымовых каналов должны быть из красного кирпича или другого заменяющего его материала.

От наружной поверхности кирпичных дымовых труб до деревянной части стропил и обрешетки следует оставлять свободное расстояние не менее 10 см. При металлических и других нетеплоемких трубах ближайшие к ним части сгораемых конструкций должны быть обиты кровельной сталью по войлоку, пропитанному глиняным раствором. При кровлях тесовых, щепных, гонтовых, драночных допускаемое свободное расстояние от деревянных частей до наружной поверхности дымовой трубы должно быть не менее 13 см.

При дымовых трубах нетеплоемких (из кровельной стали и др.) следует применять дополнительную изоляцию.

В чердачных помещениях не допускается устройство горизонтальных и прочистных отверстий в трубах. Наружные стены дымовых труб в пределах чердачного помещения должны быть затерты известковым раствором и побелены.

Устройство патрубков и перекидных рукавов допускается при соблюдении следующих условий:

- а) длина перекидных рукавов должна быть не более 2 м;
- б) расстояние от верха перекрыши патрубка или перекидного рукава до сгораемого потолка должно быть не менее 50 см при отсутствии изоляции на потолке и не менее 38 см при наличии изоляции;
- в) наружная поверхность дна патрубка или рукава должна отстоять от сгораемого пола не менее чем на 14 см;

г) стенки и дно перекидных рукавов и патрубков должны быть в $\frac{1}{4}$ кирпича с наружным футляром из кровельной стали или $\frac{1}{2}$ кирпича без металлического футляра;

д) перекрыша патрубков и рукавов должна состоять не менее чем из двух рядов кирпича с перевязкой швов;

е) патрубки и перекидные рукава должны быть надежно укреплены.

Разъемные патрубки и рукава не допускаются. Допускаются короткие металлические патрубки длиной не более 40 см, не имеющие футеровки, при условии изготовления их из листовой стали толщиной не менее 1 мм.

При установке в помещении металлических дымовых труб должны быть соблюдены следующие условия:

а) каждое предыдущее звено должно быть вставлено в последующее по ходу газов не менее чем на 0,5 диаметра трубы с тщательной промазкой зазоров глиной;

б) металлическая труба должна быть присоединена к дымовому каналу или к коренной трубе путем вдвигания ее конца в кладку на длину не менее 10 см с тщательной промазкой глиной места присоединения.

Металлические дымовые трубы, прокладываемые под сгораемым потолком или параллельно сгораемым стенам и перегородкам, должны отстоять от них не менее чем на 70 см при отсутствии изоляции и не менее чем на 50 см при наличии изоляции сгораемых конструкций.

В сейсмических районах печи ставят легкие, в каркасе. В случае необходимости установки печей тяжелых или больших толсто-стенных, их заключают в металлический футляр. В сейсмических районах не должны применяться насадные кирпичные дымовые трубы.

Во всякой печной установке дымовая труба должна возвышаться над примыкающей к ней кровлей не менее чем на 50 см.

Перед сдачей в эксплуатацию печь должна быть испытана пробной топкой с составлением акта о безопасности ее в пожарном отношении. Проверка вновь построенной печи пробной топкой до полного вывода трубы выше кровли не допускается.

ГЛАВА XV. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ПЕЧЕЙ

Можно без преувеличения сказать, что неправильная эксплуатация печей увеличивает расход топлива на 15—20 %. Это значит, что каждый пятый кубометр сожженных дров улетает в трубу без полезной отдачи. Между тем правила эксплуатации печей несложны, и выполнять их совсем нетрудно. Они сводятся к следующему.

При топке дровами необходимо соблюдать определенную последовательность.

1. Очистить от золы топливник и зольник. Открыть выюшку или выюшечную задвижку, уложить на колосниковую решетку растопку (сухие щепки, лучину, бересту и т. п.). Прикрыть поддувальную дверку, после чего поджечь растопку.

2. Загрузить топливник дровами. Закрывать топочную дверку и полностью открыть поддувальную. Дрова для топки должны быть сухими, желательно одной породы, расколотые на поленья примерно одной толщины. Укладывать их следует плотно, горизонтальными рядами. Такая укладка способствует равномерному горению. Повторную загрузку топлива производят, когда дрова первой закладки прогорели до стадии крупных углей. В промежутках между загрузками не следует открывать топочную дверку, холодный воздух, поступающий при этом в топливник в больших количествах, охлаждает печь.

3. Пламя в топливнике должно быть светло-желтым (соломенного цвета). Появление пламени ярко-белого цвета свидетельствует о том, что в топливник поступает воздух с избытком, — нужно уменьшить приток воздуха, прикрыв поддувальную дверку. Если цвет пламени темнеет, значит процесс горения проходит неблагоприятно из-за недостатка кислорода. В этом случае нужно открыть полностью поддувальную дверку, а если это не приведет к изменению цвета пламени, приоткрыть слегка и топочную дверку.

4. К концу топки, когда в топливнике остаются одни угли, прикрывают выюшку или выюшечную задвижку. Полностью их закрывают тогда, когда угли начинают темнеть и над ними не появляются голубые огоньки. Если к концу топки среди углей остаются одна-две головешки, то не нужно ждать, пока они прогорят, а лучше извлечь их и загасить. Холодный воздух, проникая через колосниковую решетку, не прикрытую топливом, способен значительно охладить печь.

Растопку торфа производят так же, как и дров.

При сжигании торфа образуется большое количество золы, которая плотно закрывает колосниковую решетку, что ухудшает процесс горения, поэтому в период топки нужно прочищать прозоры колосниковой решетки. Решетку чистят 4—5-мм проволокой с загнутым концом через поддувало.

Растопку каменного угля производят мелко наколотыми сухими дровами. Когда растопка разгорится, загружают каменный уголь вначале мелкий слоем 5—6 см, а затем более крупный слоем до 15 см. При необходимости длительной топки последующие порции угля загружают, убедившись, что горение предыдущих подходит к концу.

Вьюшку закрывают только тогда, когда в топливнике нет синих огоньков, а шлак покрыт налетом золы. Чтобы уберечься от образования угарного газа, окончание топки углем можно производить и так: убедившись, что стенки печи прогрелись в достаточной степени, полностью очищают топливник от остатков топлива, а затем закрывают дымовую трубу. Остатки топлива дожигают во время следующей топки.

При растопке любого вида топлива нельзя применять бензин, керосин и другие легковоспламеняющиеся вещества, так как это может вызвать пожар, ожоги. Еще более опасно поливать этими веществами сырые дрова через открытые конфорки плиты. Нельзя сжигать в печи каменноугольные смолы, битумы и т. п., поскольку это не только опасно в пожарном отношении, но и способствует быстрому зарастанию сажей внутренних поверхностей печи.

Печь нужно регулярно чистить. Даже небольшой слой сажи на внутренних поверхностях стенок значительно снижает их теплопроводность. Дымовую трубу чистят с крыши. Приспособление для чистки трубы состоит из груза (металлический шар, гиря и т. п.), ерша (метла) и веревки. Дымовые каналы и внутренние камеры чистят через прочистные отверстия.

Сажу можно и выжигать, пользуясь для этой цели специальными составами. Делается это только в ненастную погоду. Существует также состав ПХК (противонагарная химическая композиция), применение которого при топке печей устраняет образование сажи.

В большинстве описанных в справочнике печей сажа не образуется, и чистка их заключается в удалении уносных частиц золы.

Особенности эксплуатации отдельных конструкций приведены в описании этих печей. При длительной эксплуатации печей возникают неисправности, которые следует незамедлительно устранять во избежание окончательного выхода печи из строя. Ниже описаны наиболее часто встречающиеся неисправности печей, причины их возникновения и способы устранения.

1. Неисправность: постепенное ослабление тяги. Топливо горит вяло, при открытой топочной дверке дым выходит в помещение.

Причина: засорение дымоходов.

Способ устранения: производится полная чистка печи.

2. Неисправность: внезапное резкое ослабление тяги, из трубы выбивается тонкая струя дыма.

Причина: произошло обрушение рассечки, перекрыши или другой части печи.

Способ устранения: место повреждения установить проверкой тяги в дымоходах, начиная с дымовой трубы. Для этого вначале надо сжечь бумагу над вьюшкой, затем в прочистном отверстии под трубой и т. д. Изменение тяги укажет на место повреждения. Быва-

ет так, что обрушенные кирпичи окажутся на дне дымохода. В этом случае нужно не только извлечь их (что, разумеется, восстановит тягу), но обязательно разобрать кладку и полностью восстановить разрушенное место.

3. Неисправность: полное отсутствие тяги при растопке.

Причина: в дымовой трубе и дымоходах скопился холодный воздух. Явление наблюдается в летнее время при нерегулярной топке печей.

Способ устранения: сжечь над вьюшкой или в чистке под трубой бумагу, стружки, бересту и т. п. При появлении характерного гудения начинать топку.

4. Неисправность: при ветре дым выбивается в помещение через топочную дверку и конфорки плиты.

Причина: тяги в трубе недостаточно, чтобы превозмогнуть силу верхового ветра (т. е. ветра, дующего под углом сверху вниз).

Способ устранения: нарастить дымовую трубу.

5. Неисправность: течь из дымовой трубы, труба и дымообороты мокнут и разрушаются.

Причина: температура отходящих газов благоприятна для конденсации водяных паров в дымовой трубе.

Способ устранения: необходимо поднять температуру отходящих газов до 100—120 °С, для чего:

а) сократить длину дымооборотов, заложив часть из них; это относится к печам с семью и более дымооборотами;

б) в печах с малым топливником увеличить его размеры и сменить колосниковую решетку на большую;

в) при металлических и других нетеплоемких трубах на чердаке и над крышей утеплить их путем покрытия теплоизоляцией или утолщения стенок;

г) использовать для топки только сухое топливо.

Если указанные меры не помогут, значит печь сложена неправильно (чаще всего из-за увеличения площади сечения дымооборотов сверх допускаемой нормы, т. е. больше 325 см²).

Такая печь подлежит полной перекладке.

6. Неисправность: выпадение дверок, чаще всего топочных.

Причина: дверки, закрепленные не кляммерами, а проволокой, которая перегорела.

Способ устранения: разобрать кладку вокруг дверок, извлечь их, наклепать кляммеры. Поставить дверку на место и заделать кладку вокруг нее.

7. Неисправность: наличие тяги при закрытой вьюшечной задвижке.

Причина: движок до конца не заходит в рамку или наличие щели между рамкой и кладкой.

Способ устранения: разобрать кладку над задвижкой, извлечь задвижку и очистить пазы. При наличии щели между рамкой и кладкой заложить ее стальной полоской и замазать глиной.

8. Неисправность: стенки печи не прогреваются даже после длительной топки.

Причина: дымообороты заросли сажей; холодный воздух из подполья поступает в дымообороты через щели в основании печи.

Способ устранения: произвести чистку печи или выжигание ее, если после этого неисправность продолжает действовать, нужно проверить дно дымооборотов, при наличии щелей замазать их раствором.

9. Неисправность: появление в кладке сквозных трещин, не поддающихся заделке.

Причины: а) кладка произведена без перевязки швов в нескольких рядах подряд; б) между приборами и кладкой отсутствуют необходимые зазоры; в) на печь давят элементы здания, дающего осадку; г) ненадежное основание (фундамент).

Способ устранения: тщательным осмотром установить, какая из причин действует. При обнаружении причины: а) переложить кладку, соблюдая перевязку швов; б) извлечь приборы и установить их снова с оставлением зазоров; в) устранить давление, убрав давящий элемент (чаще всего таким элементом бывает декоративная стенка над перекрышей печи) или уменьшив высоту печи в данном месте; г) расшить трещины и затереть их раствором; при повторном появлении трещин или их расширении переложить печь, устроив надежное основание.

10. Неисправность: один край кухонной плиты при нагреве приподнимается.

Причина: противоположный приподнятому край плиты прижат кладкой.

Способ устранения: извлечь плиту и уложить ее свободно.

11. Неисправность: сильный перегрев отдельных участков печи.

Причина: разрушение отдельных кирпичей.

Способ устранения: сменить разрушенные кирпичи новыми. Окожухованные печи при появлении прогаров в большом количестве становятся опасными в пожарном отношении и подлежат перекладке.

Описанные неисправности относятся к печам, сложенным даже довольно опытными печниками. Если эту работу выполняют начинающие печники, не пользуясь чертежами или нарушая их, то неисправностей бывает значительно больше (сужение дымоходов, установка приборов несоответствующих размеров, шероховатости и выступы внутри дымовых каналов и т. п.). Часто бывает так, что небрежность, допущенная при кладке, делает печь непригодной для эксплуатации или в значительной мере снижает ее коэффициент полезного дейст-

вия. Вот почему начинающие печники должны в первую очередь добиваться не количественных, а качественных показателей в своей работе.

В некоторых случаях возникает необходимость в капитальном ремонте печей, к которому относится: перекладка дымовых труб, переделка системы дымооборотов, перевод печи на газовое отопление и др.

Переделку системы дымооборотов производят с разборкой перекрыши печи и одной из стенок. Если печь имеет насадную трубу и она находится в исправном состоянии, то ее можно не разбирать, а «подвесить». Делается это так: в трубном стояке на чердаке, в двух противоположных стенках пробивают отверстия высотой в два ряда кладки (14 см), шириной в 1 кирпич. Низ отверстия должен быть на уровне верха балок чердачного перекрытия. В отверстие закладывают брус толщиной 10—12 см так, чтобы его концы легли на балки. Между концами бруса и балками подбивают клинья до тех пор, пока брус не будет прижат к лежащим сверху кирпичам дымовой трубы. После этого разбирают трубу. Когда произведены необходимые работы, кладку подводят точно под висящий стояк, а щель между последними кирпичами заполняют раствором с набивкой его. Затем освобождают клинья под брусом, извлекают брус и закладывают отверстия в стояке.

Чтобы достичь надежного связывания старой и новой кладки, старую кладку нужно смочить водой, очистить ее от сажи, смочить тряпку в жидком глиняном растворе и протереть ею места, где новая кладка будет примыкать к старой.

ГЛАВА XVI. ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ НАЧИНАЮЩЕМУ ПЕЧНИКУ

1. Обработка материалов

Приколка кирпича. При кладке любой печи часто требуются куски кирпича, равные по длине $\frac{1}{2}$ полномерного кирпича — половинки, $\frac{3}{4}$ кирпича — трехчетверки и $\frac{1}{4}$ кирпича — четверки. Иногда появляется необходимость в половине кирпича, расколотого по длине.

Для получения таких кусков подбирают нормально обожженные без трещин кирпичи. Пережженные кирпичи непригодны для этой цели. Недожженные и трещиноватые при обработке могут расколоться не там, где нужно. Нужный кирпич определяют по звуку, который он издает при ударе по нему молотком (кирпич при этом держат на весу). Трещиноватый кирпич издает дребезжащий звук, пригодный кирпич — чистый.

Кирпич берут в левую руку. Не нужно опирать его на твердый предмет — при этом он может расколоться в ненужном месте. Для получения половинок на широкой грани легкими отвесными ударами кирочки по центру пробивают неглубокую бороздку. Затем кирпич переворачивают бороздкой вниз и наносят сильный удар бойком молотка на две половины, точно по намеченной линии.

Для получения трехчетверки и четверки вначале пробивают кольцевую бороздку по всем граням кирпича, затем наносят более сильные удары в бороздку на одной из граней до тех пор, пока не отделится четверка. Так же поступают, если нужно отколоть угол кирпича.

Теска кирпича. Для этой цели больше пригодны несколько недожженные кирпичи. Чаще всего производят теску на односторонний клин (для нижней части топливников, подвоек и перевалов в рассечках); при устройстве всякого рода замков (в сводах, клинчатых перемычках, перекрытии топочного отверстия) производят теску на двухсторонний клин.

Кирпич, отобранный для тески, берут в левую руку, и на гранях при помощи кирочки намечают участок, подлежащий удалению. Удары наносят не под прямым углом, а косо, придерживаясь (примерно) того уклона, который требуется придать клину. Затем более сильными ударами кирочки в торцовые грани скалывают углы и производят постепенную теску несильными косонаправленными ударами кирочки вдоль кирпича (при поперечных ударах кирпич может расколоться). Отесанные грани притирают кирпичом до образования ровной и гладкой поверхности.

2. Кладка печи

Главное условие для успешной кладки любой печи — строгое следование чертежу и описанию. Если начинающий печник, в погоне за количественными показателями, будет пренебрегать этим условием, то хорошую печь ему не сложить, не говоря уже о том, что в ходе работы ему неоднократно придется заниматься переделками.

Залог качественной работы — это регулярный самоконтроль. Печник должен систематически сверять с чертежом выполненную работу. Вовремя замеченную ошибку легче исправить, так как впоследствии из-за небольшой ошибки иногда приходится перекладывать всю печь. Проверять нужно не только внутреннее устройство, но и наружную кладку — ее горизонтальность, правильность углов и перевязку швов.

Исключительное внимание следует уделять организации рабочего места. Хаос на рабочем месте резко снижает производительность труда.

Разметка первого ряда печи. Эту работу выполняют так: в соответствии с чертежом выкладывают все кирпичи наружной стенки печи, которая ближе других к стенке здания. Кирпичи кладут не в притирку, а на удалении 5—6 мм друг от друга (запас на шов). При помощи складного метра измеряют расстояния между крайними кирпичами и стеной здания и делают их равными (тогда стенка печи будет параллельной стене здания). К крайним кирпичам прикладывают правило и по нему выкладывают промежуточные кирпичи. Далее выкладывают кирпичи боковых стенок, расположенных под прямым углом, не забывая о запасе на шов. Углы берут по угольнику, а направление — по правилу. Кладут кирпичи четвертой стенки. Шнуром выверяют расстояния между наружными углами по диагонали (рис. 34). Возможную разницу в расстояниях (а при таком способе разметки она бывает незначительной) устраняют уменьшением или увеличением промежутков между кирпичами. Контур будущей печи в плане очерчивают по наружному периметру мелком, после чего приступают к укладке кирпичей на раствор.

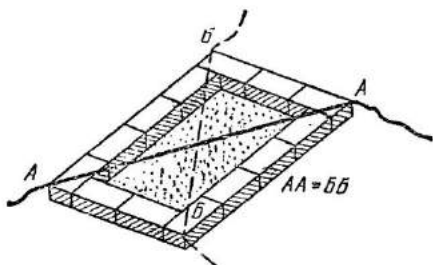


Рис. 34. Проверка прямоугольности первого ряда промером по диагоналям

Укладку первого ряда по уровню производят так: под один из угловых кирпичей тонким слоем расстилают раствор, и кирпич укладывают по разметке на место. Под второй угловой кирпич расстилают более толстый слой раствора. После этого накладывают на оба кирпича правило и на него ставят уровень. Горизонтальность достигается вдавливанием второго кирпича в раствор. Таким же путем укладывают остальные угловые кирпичи, затем, перекидывая правило с угла на угол, закладывают остальные кирпичи. Если поверхность фундамента выполнена по уровню, то и кладка первого ряда не вызовет затруднений.

Кладка углов печи по отвесу. Эту задачу упрощает такое приспособление: с помощью веска на длинном шнуре определяют на потолке точки над наружными углами печи (это делается после того, как выложены два—три ряда) и в них до половины длины забивают 125—150-мм гвозди. К каждому гвоздю привязывают по шнуру длиной, несколько большей, чем расстояние от потолка до пола. Нижние концы привязывают к гвоздям, которые забивают в швы

по углам. Точная установка шнуров по отвесу достигается путем отгиба верхних гвоздей в нужную сторону.

Вместо шнуров можно применить прямые рейки, установив их по отвесу и закрепив концы к полу и потолку. Этот способ удобен тем, что позволяет легко проверять кладку стен. Прикладывая правило к рейкам вдоль выложенного ряда, сразу видно, «уходят» ли кирпичи внутрь или выпирают наружу.

Кладку малогабаритных прямоугольных печей, имеющих в плане прямоугольную форму постоянного сечения, удобно вести в выдвигной опалубке. Для этого по углам строящейся печи устанавливают направляющие из угловой стали. В них вставляют деревянный ящик без дна высотой 50 см. Внутренние размеры ящика соответствуют наружным размерам печи. Первые ряды, пока не установлена топочная дверка, кладут обычным способом. Затем опускают ящик-опалубку и продолжают кладку до его заполнения. После чего выдвигают опалубку, так чтобы ее низ стал на уровне последнего ряда, и продолжают кладку, и так до окончания кладки. Внутренняя поверхность опалубки должна быть гладкой, при сооружении большого количества однотипных печей ее изнутри обивают листовой сталью.

Кладка горизонтальных разделок дымовых труб с помощью шаблона А. С. Терешина. Шаблон, предложенный печником-новатором Терешиним для кладки горизонтальных разделок дымовых труб, представляет собой дощатый разъемный ящик переменного сечения, внешне похожий на разделку. Ящик как бы разрезан по диагонали, половинки соединяются между собой крючками. Сечение нижнего отверстия равно сечению дымовой трубы ниже разделки. Затем ступенями высотой 7 см (высота ряда кладки) сечение увеличивается ступенями шириной 4 см. Верхнее отверстие равно размерам разделки, т. е. общее уширение составляет по 12 см во все стороны ($1\frac{1}{2}$ кирпича). При кладке горизонтальной разделки в шаблоне не следует забывать, что все швы, идущие от «дыма» к деревянным конструкциям здания, должны быть обязательно перекрыты.

Кладка дымовой трубы (стояка) в пределах чердака. Вертикальность трубы при кладке достигается так: над разделкой выкладывают два-три ряда. На один из углов — дальний от стоянки печника — из-под крыши опускают отвес. Если точка над углом не попадает на обрешетку, то к стропилам прибавляют кусок доски и находят нужную точку на ней. В эту точку вбивают гвоздь, к которому привязывают шнур, второй конец шнура закрепляют в кладке так, чтобы шнур проходил по углу трубы. Кладку ведут по одному шнуру. Остальные углы проверяют по угольнику через пять-шесть рядов.

3. Отделочные работы

Отделка углов печи при штукатурке. Правильный, строго вертикальный угол печи можно сделать так: к смежной с оштукатуриваемой стенкой возле угла по отвесу ставят прямую рейку и двумя гвоздями прибивают в швы кладки. При этом делают напуск в 1 см (слой штукатурки) за оштукатуриваемую стенку. Раствор затирают заподлицо с кромкой рейки. После схватывания раствора рейку снимают и таким же образом прикрепляют ее к оштукатуренной стенке с напуском за стенку, подлежащую оштукатуриванию.

При штукатурке глиняно-песчаным раствором строгой отделки углов добиваться не следует, так как они будут закруглены кистью при побелке.

4. Организация труда

В практике сельского строительства зачастую звено печников состоит из двух человек — печника и подсобного рабочего. Как правильно распределить между ними труд? Для примера возьмем кладку печи «Теплушка» конструкции И. С. Подгородникова. Нормативное время на ее сооружение для печника составляет 24 ч, а на подноску всех материалов на рабочее место по нормам времени отведено всего 6 ч. Выходит, что подсобный рабочий должен 18 ч бездельничать? Конечно, это недопустимо.

Для того чтобы рабочий день подсобника был уплотнен, он должен помимо подноски материалов выполнять все вспомогательные работы, а именно:

- готовить печные приборы к употреблению в дело — наклепать клеммеры на топочную дверку, привязать проволоку к другим дверкам, проверить исправность духового шкафа и водогрейной коробки;
- создавать запас половинок, трехчетверок и четверок; подбирать кирпичи для тески и производить притирку отесанных кирпичей;

- пока идет кладка печи в помещении, подготовить рабочее место печнику на чердаке и на крыше;

- регулярно очищать проходы и подмости от кирпичного боя;

- пополнять запас просеянного песка с учетом того, что он понадобится для штукатурного раствора;

- производить швабровку внутренних поверхностей печи;

- после устройства перекрыши печи очищать через прочистные отверстия дымовые каналы от попавшего туда раствора и кирпичного боя;

- заготавливать топливо для контрольной топки.

ГЛАВА XVII. СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

1. Краткое описание бытовых печей других конструкций

Отопительная печь «двухъярусный колпак» конструкции И. С. Подгородникова. Размеры в плане 102×102 и 76×76 см. Теплоотдача соответственно 4200 и 2400 Вт.

Печь сконструирована по принципу свободного движения газов. Состоит из топливника и двух расположенных один над другим колпаков (камер). Дымовые газы из топливника поступают в первую камеру, омывают ее стенки и, охладившись, опускаются к подвертке, через которую поступают во вторую камеру. Продолав такой же путь, попадают в дымовую трубу.

Печь Теплотехнического института. Размеры печи в плане 100×85 см, высота 217 см. Теплоотдача 4200 Вт. Топливо — антрацит. Печь проста по устройству. Дымовые газы из топливника по центральному каналу устремляются к перекрыше и, отразившись от нее, опускаются по боковым каналам до уровня зольника, где попадают в горизонтальный сборный канал, соединенный с дымовой трубой.

Отопительная печь 12А. Размер в плане 64×165 см, высота 224 см. Теплоотдача 4500 Вт. Устройство печи: сзади топливника в нижней части расположены два опускающих и один подъемный каналы. Посредством последнего дымовые газы попадают во второй ярус печи, который представляет собой камеру с перегородками, увеличивающими аккумулирующую способность печи.

Отопительная печь 15А. Прямоугольная массивная печь. Размер в плане 153×102 см, высота 224 см. Теплоотдача 6300 Вт. В отличие от печи 12А в нижней части имеет горизонтальные каналы, расположенные вокруг топливника. Дымовые газы первоначально поступают в эти каналы, а затем по двум подъемным каналам в верхнюю камеру.

Отопительная печь Ларионова, круглая в металлическом футляре. Топливник и зольник печи отлиты в виде цельной чугунной коробки и разделяются между собой колосниковой решеткой. От крышки топливника отходят две металлические трубы — дымоходы. На них насажена верхняя камера, соединенная двумя металлическими трубами (опускающими дымоходами) с нижней камерой, расположенной на уровне зольника. От нижней камеры начинается металлическая дымовая труба. Металлические конструкции печи заключают в стальной футляр, и промежутки между ними засыпают сухим песком. Основанием служат три ряда кирпичной кладки. Печь собирают за 3 ч. Теплоотдача 2100 Вт.

Отопительная печь квадратная изразцовая. Размер в плане

102×102 см. Высота 238 см. Теплоотдача 5300 Вт. По внутреннему устройству сходна с печью 15А.

Печь МВМС-306 сборно-блочная изразцовая. Размер в плане 77×55 см, высота 195 см, теплоотдача 1400 Вт. Внутреннее устройство такое же, как и у печи МВМС-63.

Сборно-блочная бетонная печь конструкции РНИИСТ. В плане круглая, диаметр 65 см, высота 203 см, теплоотдача 2330 Вт. Печь имеет винтообразную систему дымооборотов.

Сборно-блочная печь длительного горения РНИИСТ. Размеры в плане 75×31 см, высота 132 см. Теплоотдача 1950 Вт. Топливо — антрацит. Объем загрузочной камеры обеспечивает непрерывное горение в течение 3 сут с одной заправки топливом.

Изразцовая печь АКХ-9 длительного горения. Размер в плане 49×59 см, высота 105 см, теплоотдача 2800 Вт, масса 350 кг. Печь имеет загрузочную камеру в виде шахты, соединенную с топливником, и горизонтальные каналы по боковым и задней стенкам. Присоединяются к стенному дымоходу.

Сборно-блочная печь конструкции А. В. Хлудова. Размер в плане 81×56 см, высота 179 см, теплоотдача 2100 Вт. Состоит из 18 блоков и нескольких вкладышей. Сконструирована по принципу свободного движения газов.

Улучшенная русская печь конструкции И. И. Ковалевского. В плане имеет Т-образную форму. Размеры 104×128×145 см, высота основного массива 182 см, фасадной части 212 см. Теплоотдача 5300 Вт. Печь имеет два топливника: центральный, расположенный в подподоховом пространстве, и малый — под жарочной плитой в шестке. Кроме того, топливо сжигается на поду варочной камеры. При топке по-летнему топливо сжигается на поду и дым отводится непосредственно в дымовую трубу (как у обыкновенной русской печи). При топке по-зимнему топливо сжигается также на поду, но дымовые газы через жаровые окна в своде варочной камеры направляются в систему дымооборотов, пройдя которые, направляются в дымовую трубу. Центральный топливник используется в зимнее время для отопления.

Отопительно-варочные печи ИП-1 и ИП-2 конструкции И. С. Подгородникова. Обе печи относятся к типу колпаковых и сконструированы по принципу свободного движения газов.

Улучшенные русские печи типа «Колхозная теплушка» конструкции И. С. Подгородникова. Кроме описанной в главе VI печи «Теплушка-15», конструктором созданы печи «Теплушка-2», «Теплушка-4», «Теплушка-9» и «Теплушка-10». Печь «Теплушка-2» не имеет плиты в шестке. Остальные оборудованы плитами и отличаются между собой размерами, расположением топливников и некоторыми другими конструктивными особенностями.

Отопительно-варочная печь конструкции Л. А. Коробанова и Н. И. Самарина. Размер печи в плане 102×77 см, высота 231 см. Теплоотдача 3750 Вт.

Кухонная плита заключена в камеру, снабженную дверками и вентиляционным отверстием (вытяжкой). Печь оборудована духовым шкафом. Ее можно топить по-летнему и по-зимнему.

Сборные бетоноблочные унифицированные отопительные печи ББУ-4 конструкции ЦНИЛ-3. Размеры печи в плане 60×80 см, высота 250 см. Печь состоит из 19 блоков. Имеет одноканальную однооборотную систему дымооборотов.

Кухонный очаг «колпаковый» конструкции И. С. Подгородникова. Очаг оборудован духовым шкафом и водогрейной коробкой. Духовой шкаф расположен в камере над топливником и равномерно прогревается со всех сторон. Теплоотдача 700 Вт.

2. Тепловые характеристики печей

При выборе типа печи важное значение имеет ее тепловая характеристика. Ниже приведены данные о теплоотдаче печей, описанных в Справочнике.

Печь	Среднесуточная теплоотдача при двух топках, Вт
0-2 Гипроавиапрома	2400
Прямоугольная, увеличенной теплоотдачи	6300
Т-образная толстостенная	5300
МВМС-61	1160
МВМС-63	1620
Круглая конструкции Грум-Гржимайло	2560
Круглая в металлическом футляре	1750
Круглая с винтообразными дымооборотами	3750
Русская печь с плитой в шестке и щитком:	
при топке русской печи	2320
то же, плиты	2100
Улучшенная русская печь «Теплушка» И. С. Подгородникова	4640
Улучшенная русская печь «Экономка»	4500
Отопительно-варочная печь конструкции И. Ф. Волкова	4000
То же, В. А. Потапова	3250
Кухонная плита	700
То же, с отопительным щитком	3250

ЧЕРТЕЖИ ПЕЧЕЙ И ОЧАГОВ

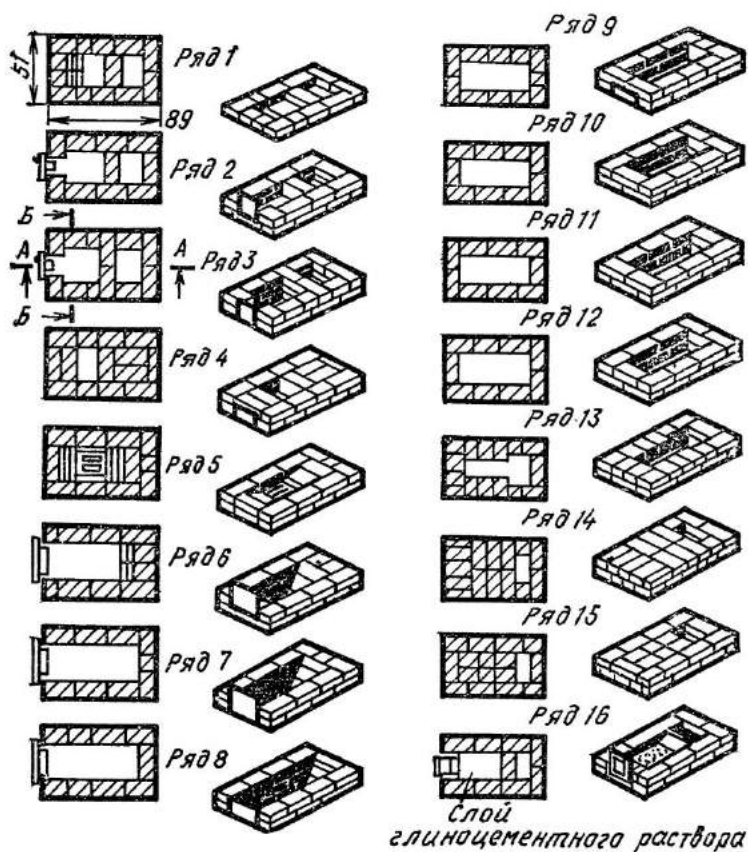


Рис. 35. Отопительная печь прямоугольная. Ряды 1—16

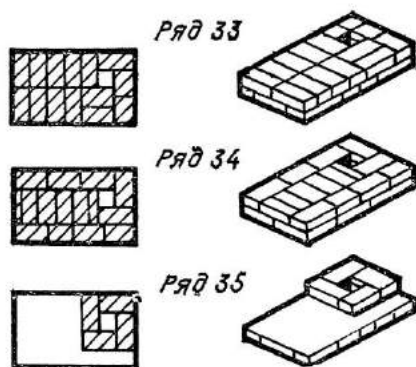
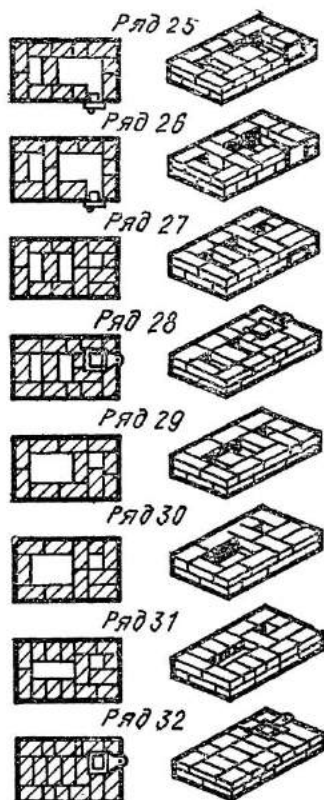
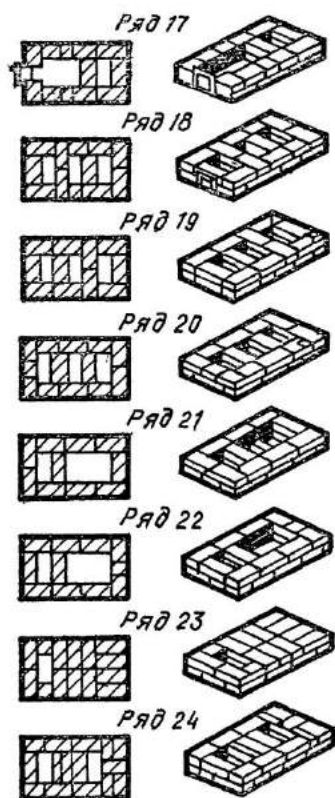


Рис. 35, а. Отопительная печь прямоугольная. Ряды 17—32

Рис. 35, б. Отопительная печь прямоугольная. Ряды 33—35

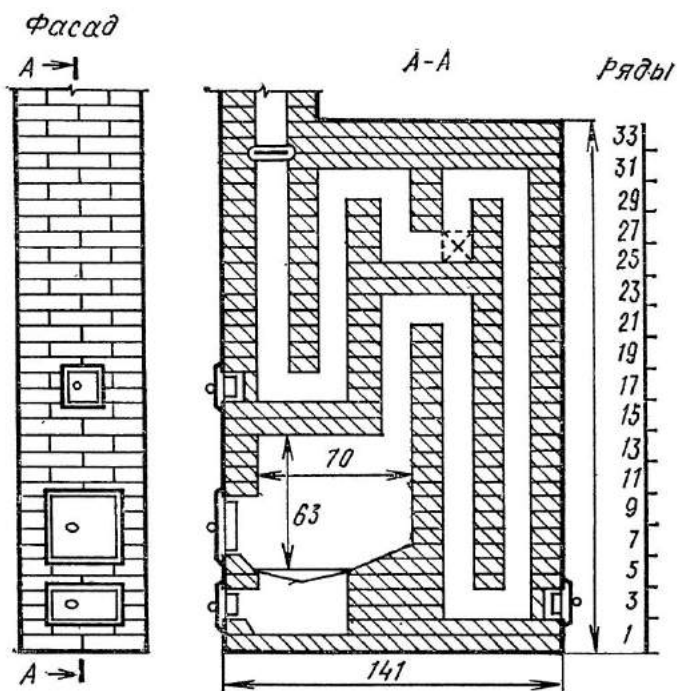


Рис. 36. Отопительная печь прямоугольная увеличенной теплоотдачи

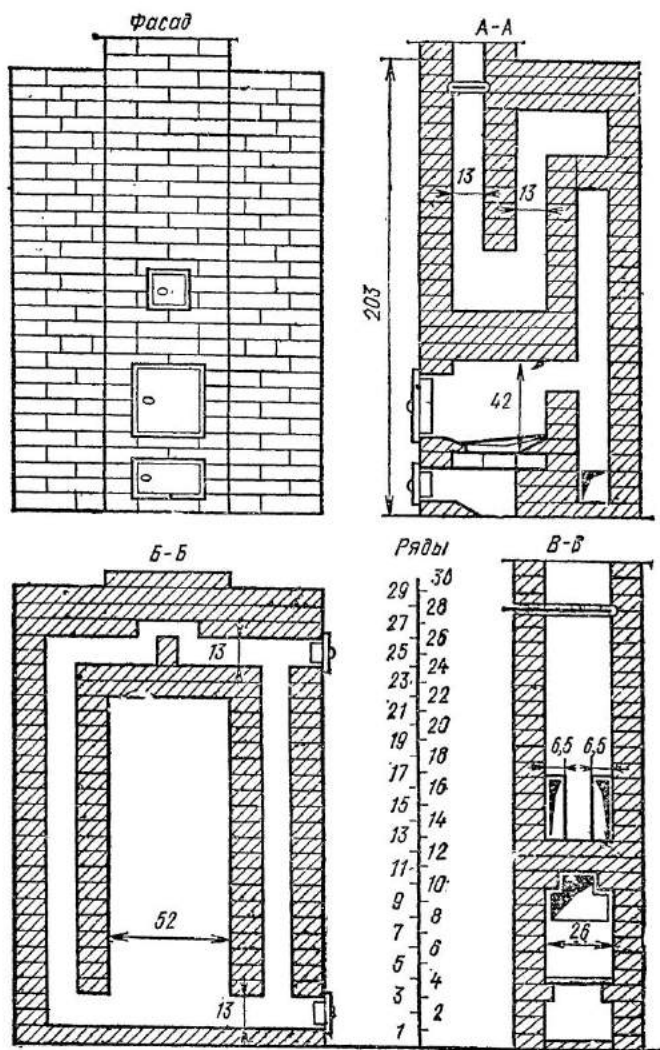


Рис. 37. Отопительная печь Т-образная

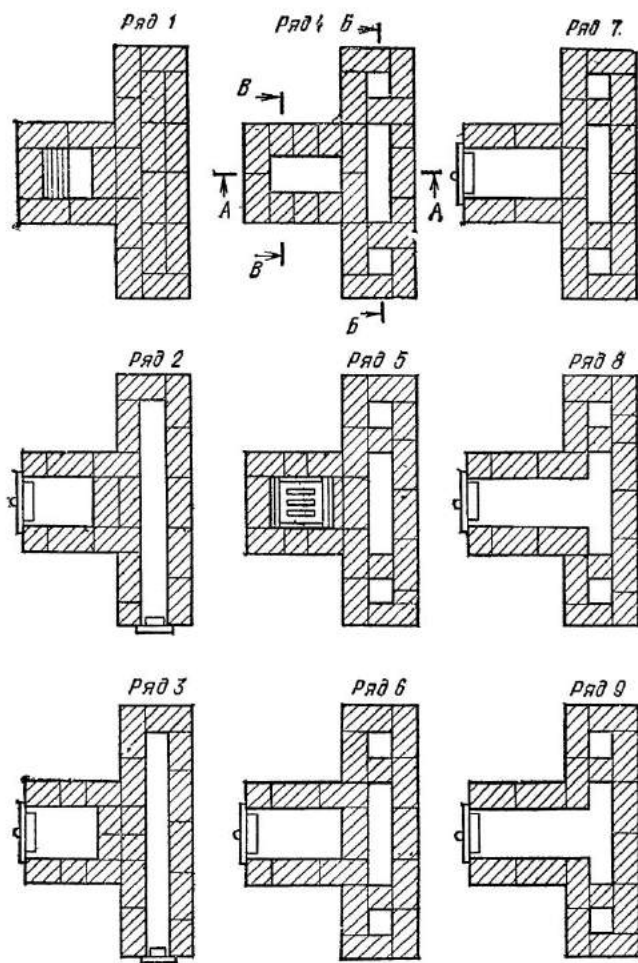


Рис. 37, а. Отопительная печь Т-образная. Ряды 1—9

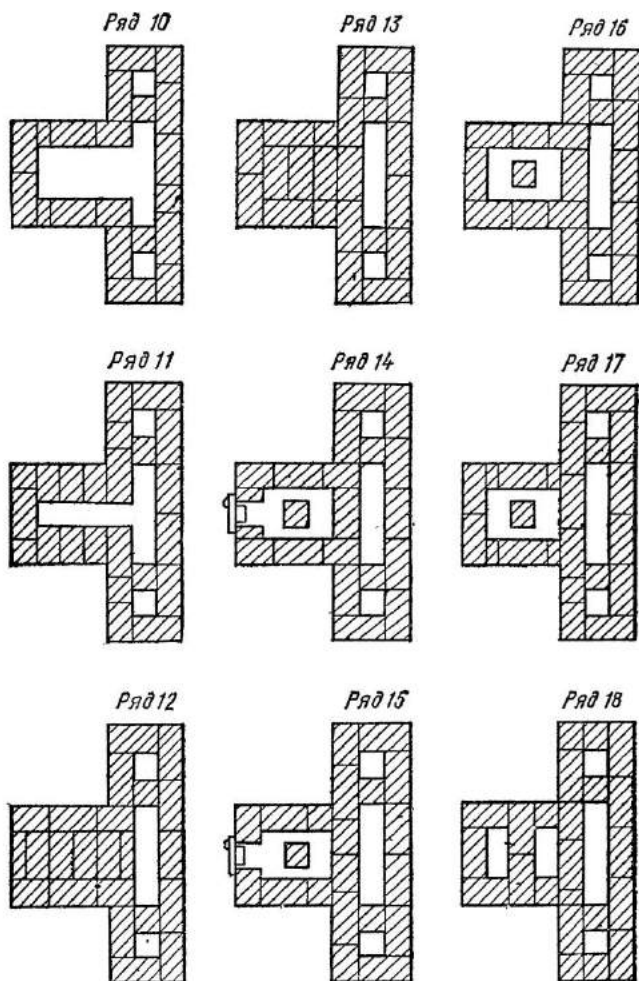


Рис. 37, б. Отопительная печь Т-образная. Ряды 10—18

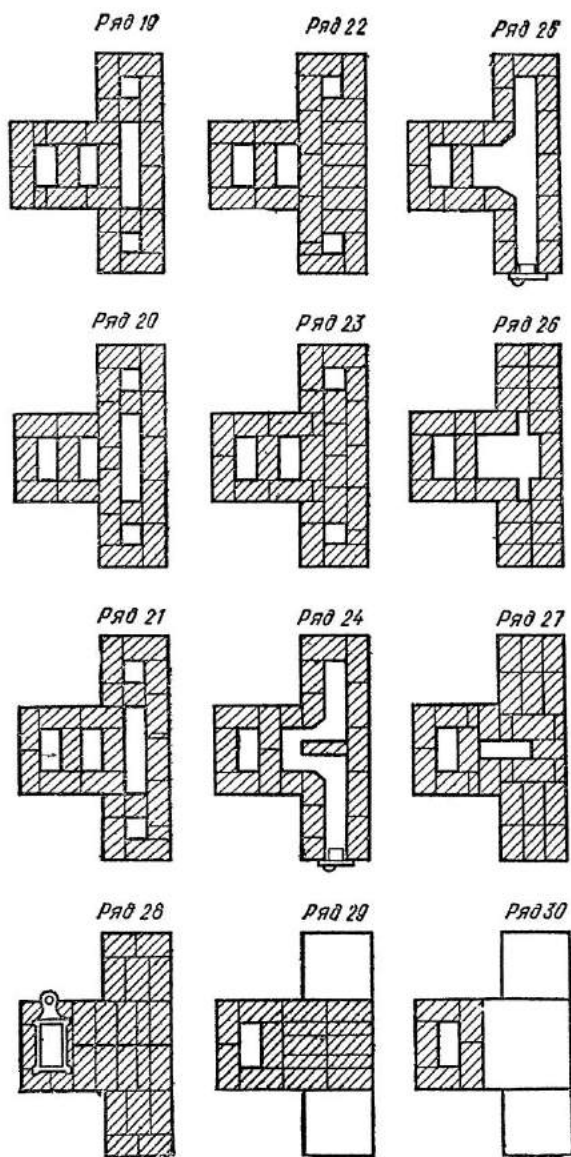


Рис. 37, в. Отопительная печь Т-образная. Ряды 19—30

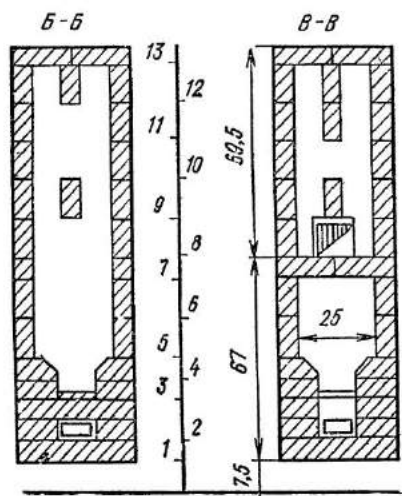
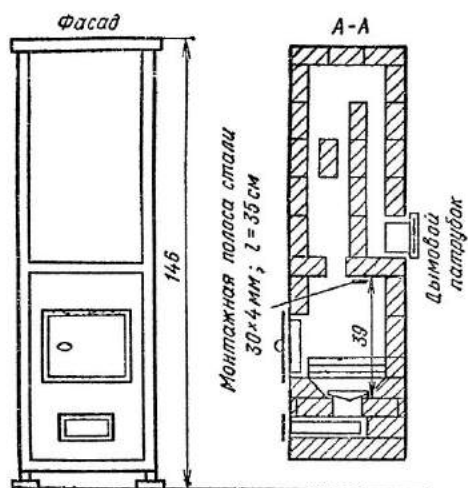


Рис. 38. Печь МВМС-61. Фасад и вертикальные разрезы

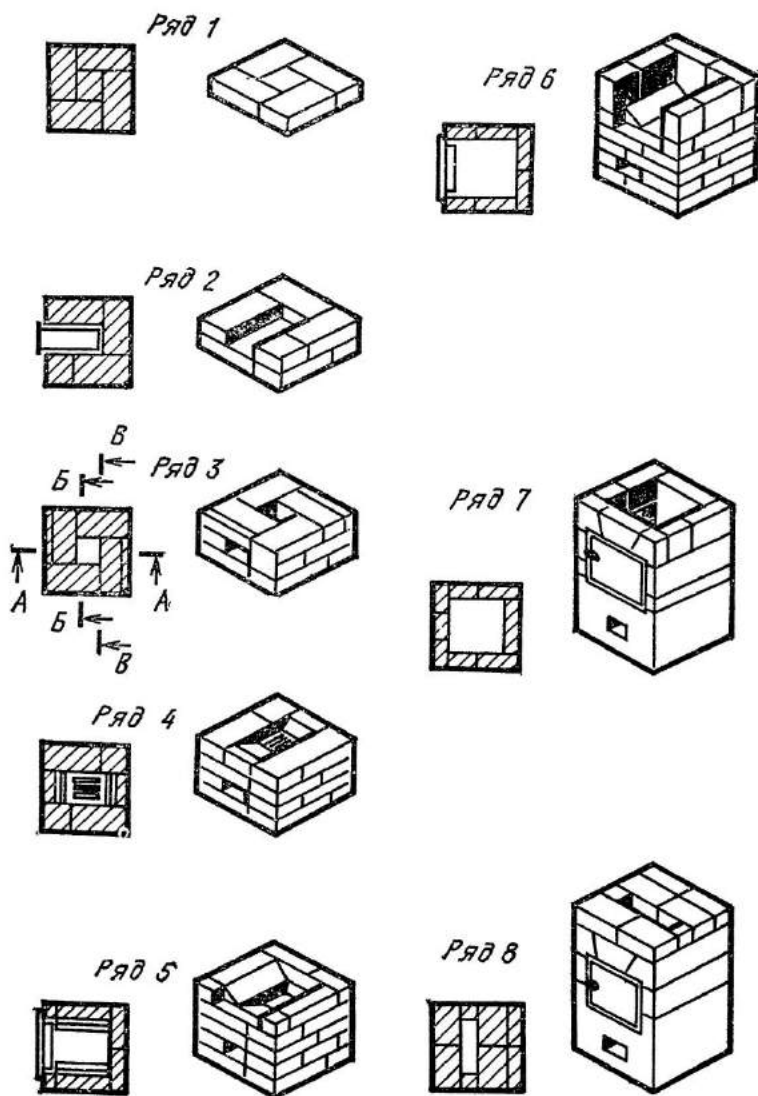


Рис. 38, а. Печь МВМС-61. Ряды 1—8

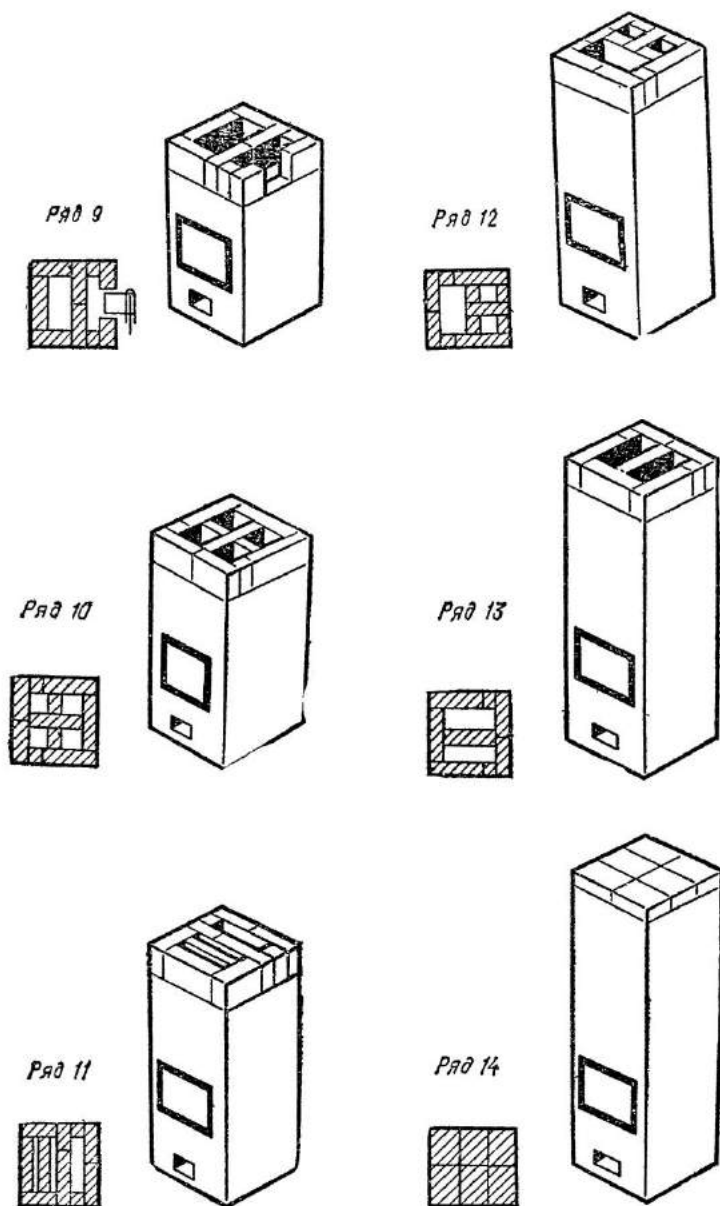


Рис. 38, б. Печь МВМС-61. Ряды 9—14

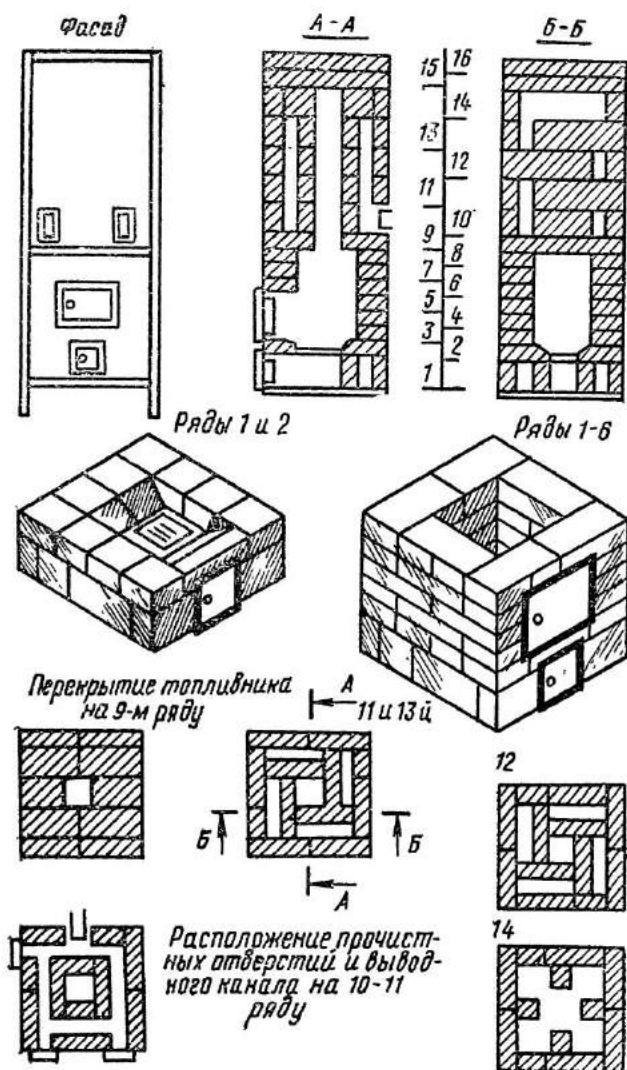


Рис. 39. Печь МВМС-63 усиленного прогрева

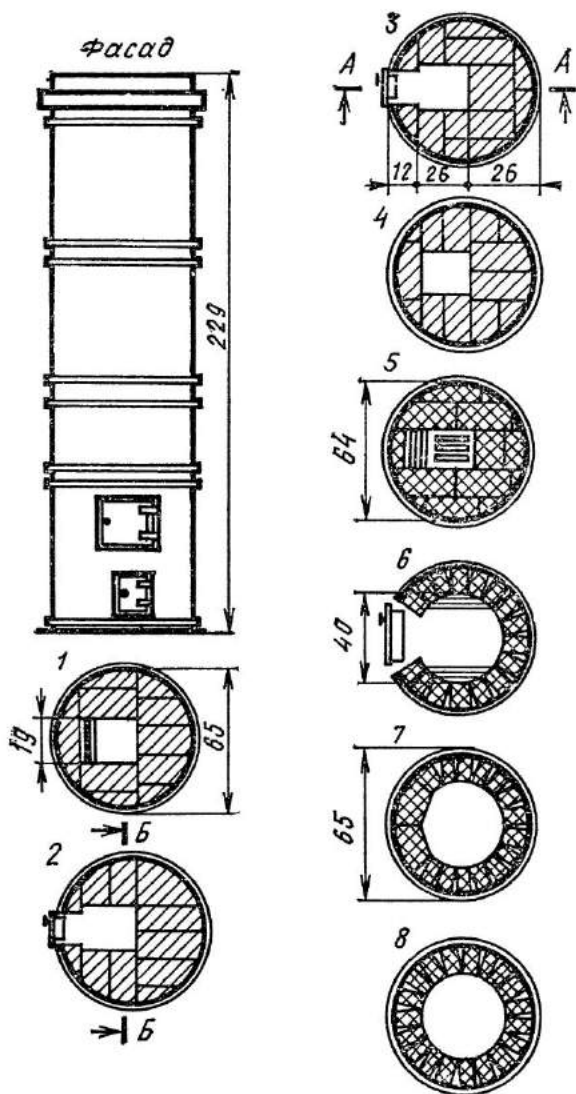


Рис. 40. Круглая печь в металлическом футляре

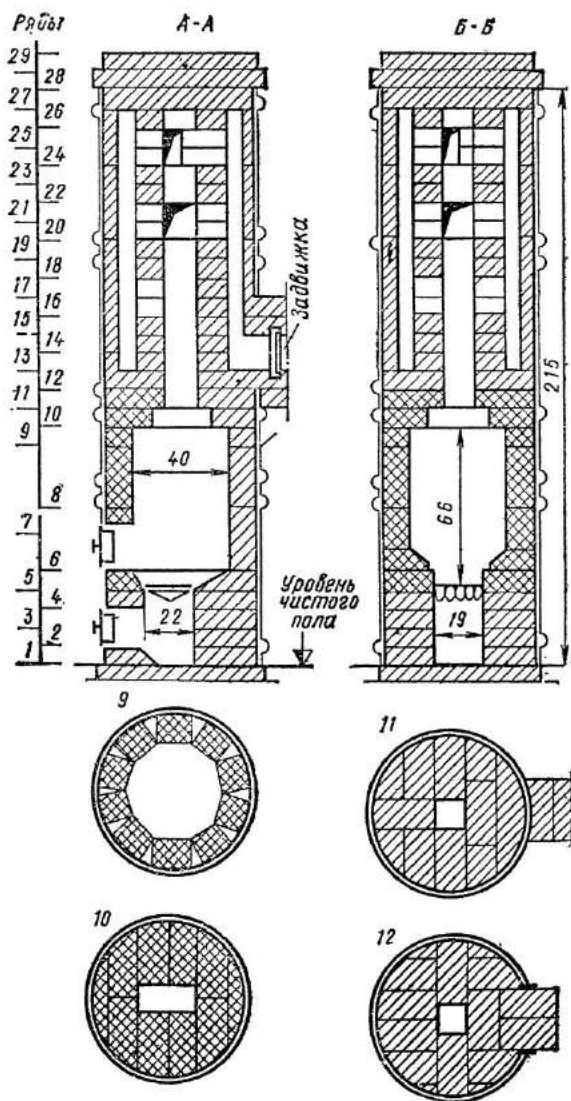


Рис. 40, а. Круглая печь в металлическом футляре

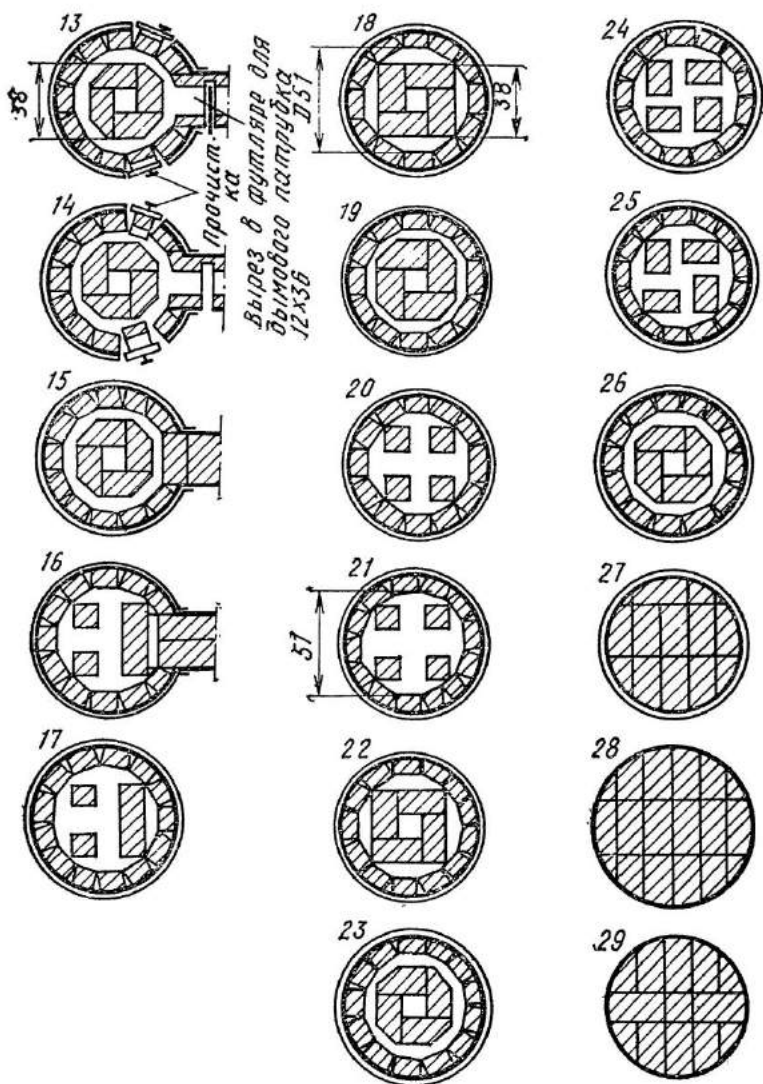


Рис. 40, б. Круглая печь в металлическом футляре

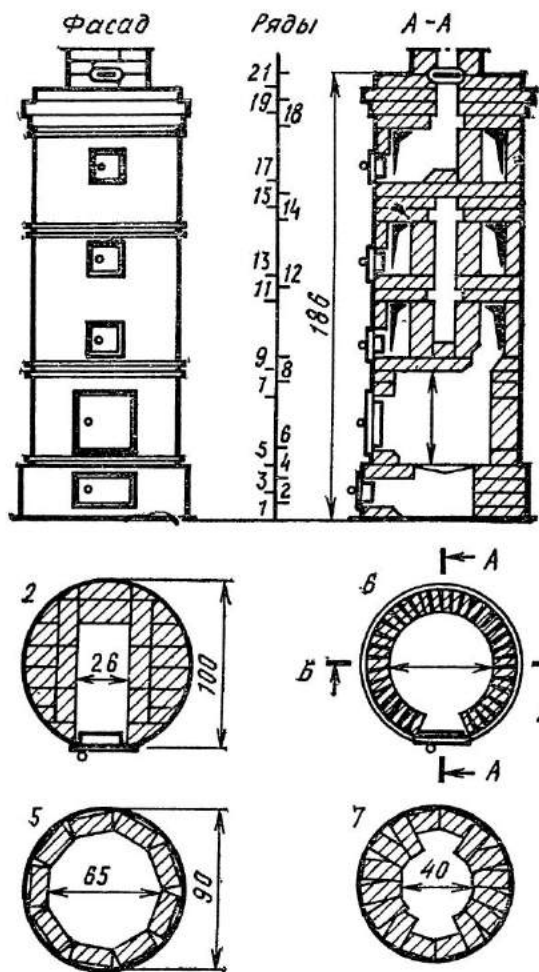


Рис. 41. Круглая печь с винтообразными дымооборотами

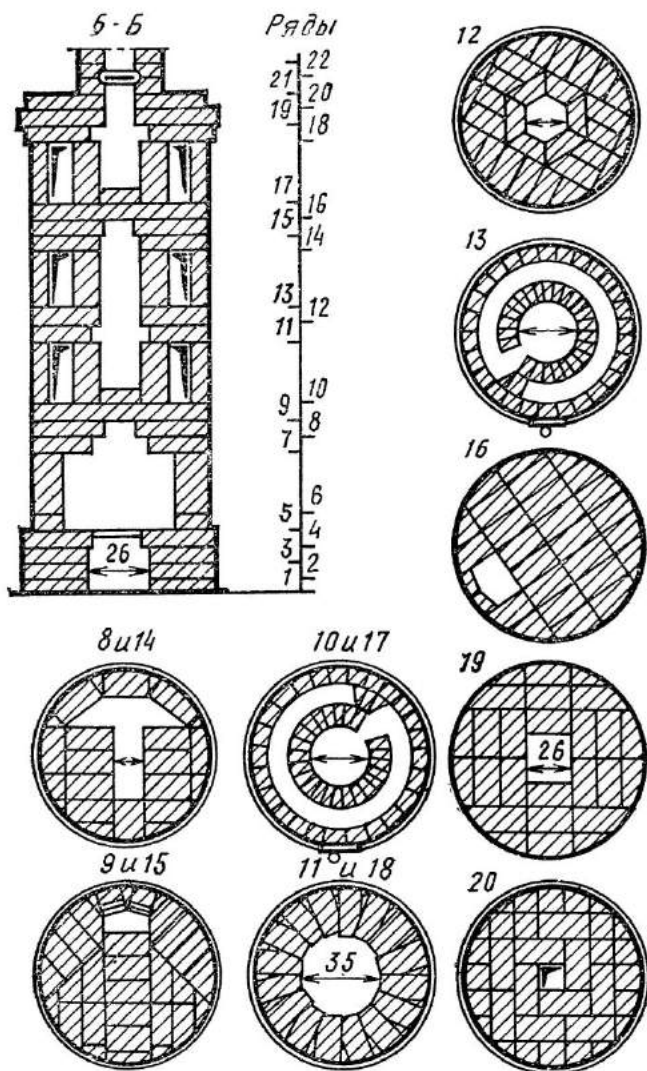


Рис. 41, а. Круглая печь с винтообразными дымооборотами

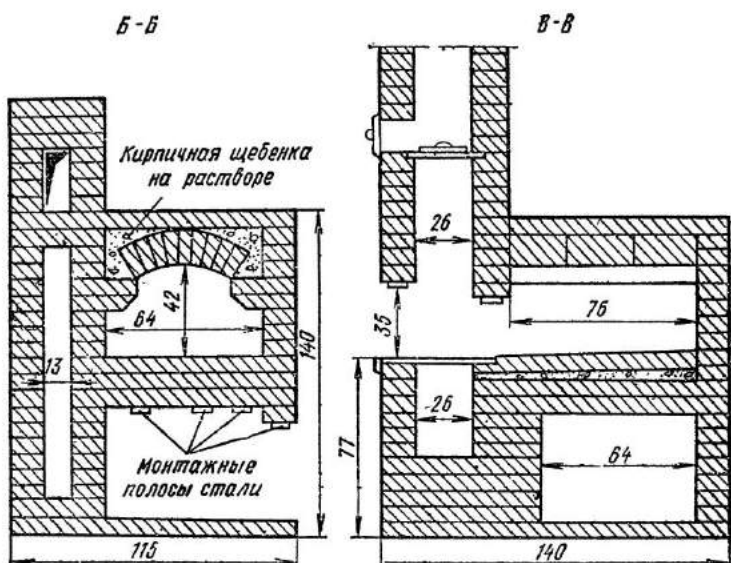
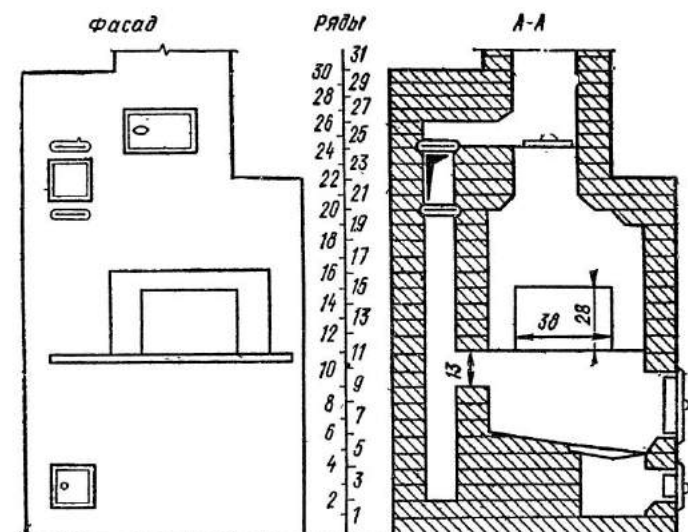


Рис. 42. Русская печь

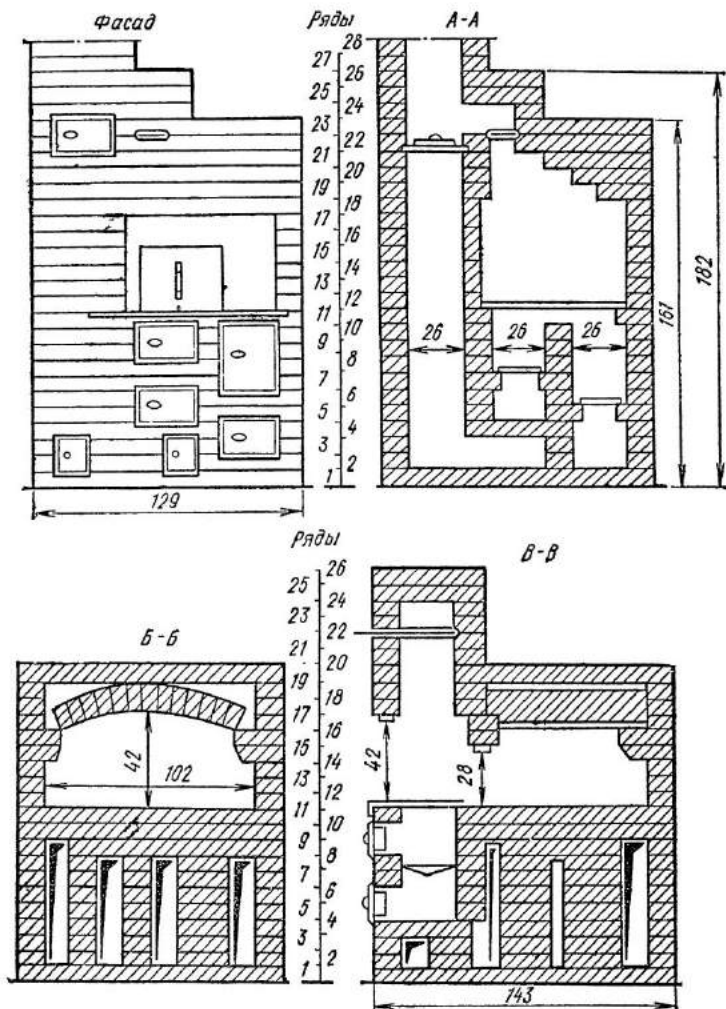


Рис. 43. Улучшенная русская печь «Теплушка-15» конструкции И. С. Подгородникова

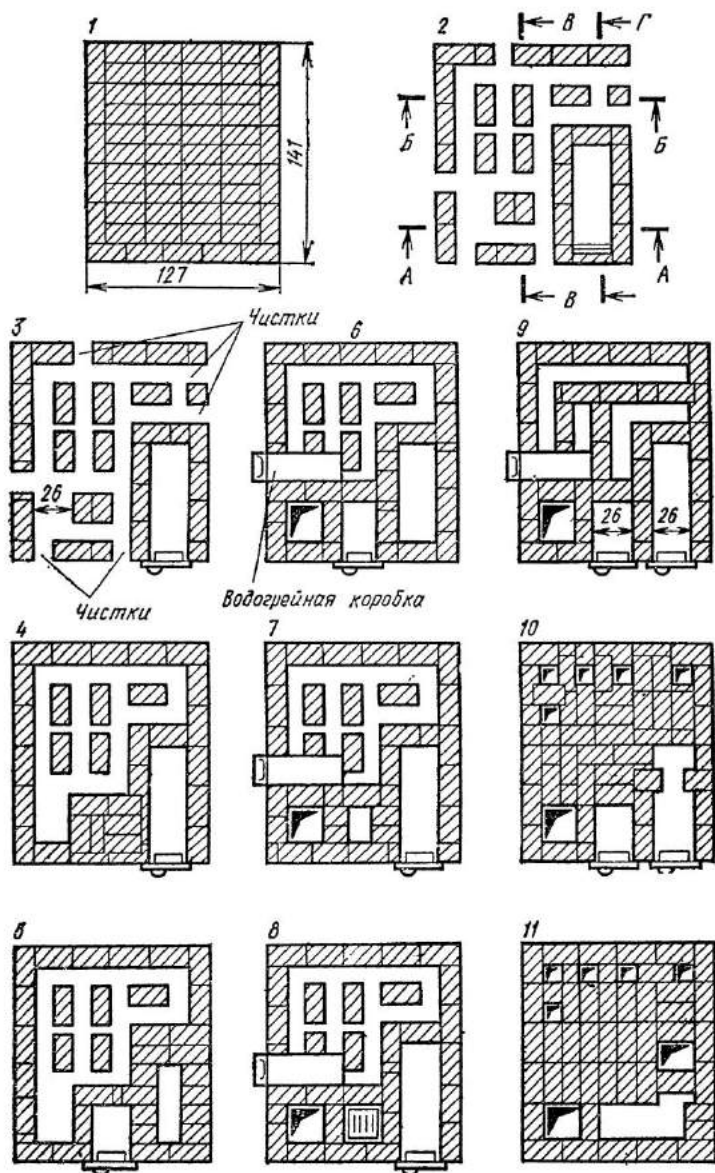


Рис. 43, а. Печь «Теплушка-15», Ряды 1—11

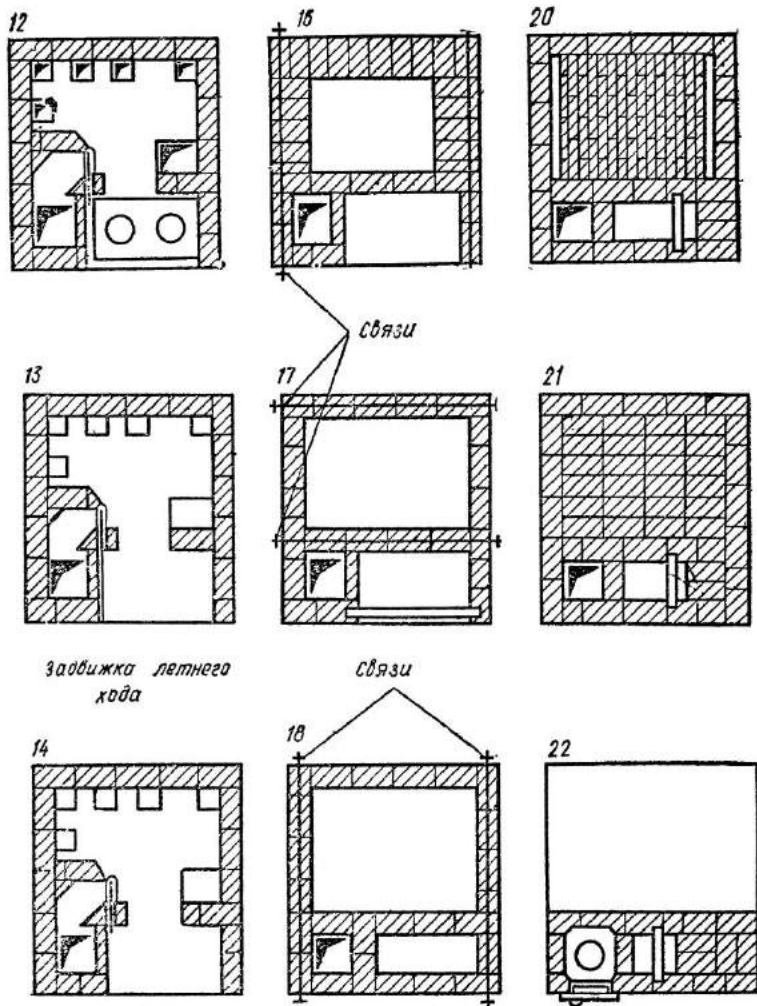


Рис. 43, б. Печь «Теплушка-15». Ряды 12—14, 16—18, 20—22

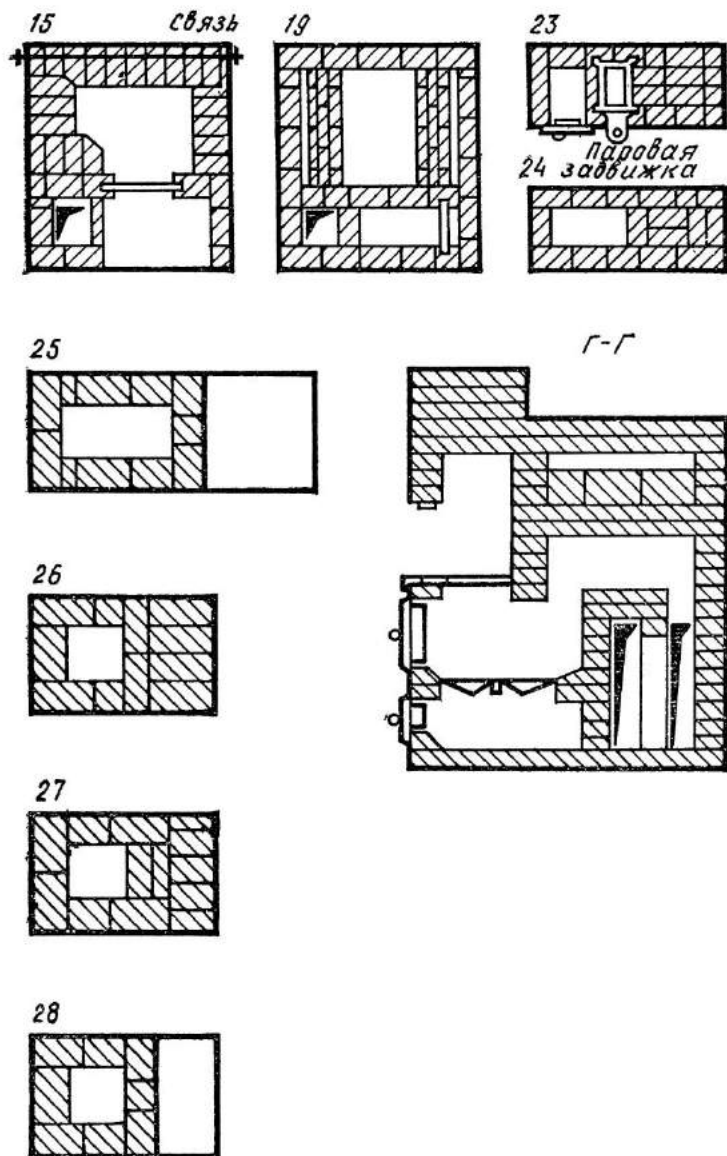


Рис. 43, в. Печь «Теплушка-15». Ряды 15, 19, 23—28

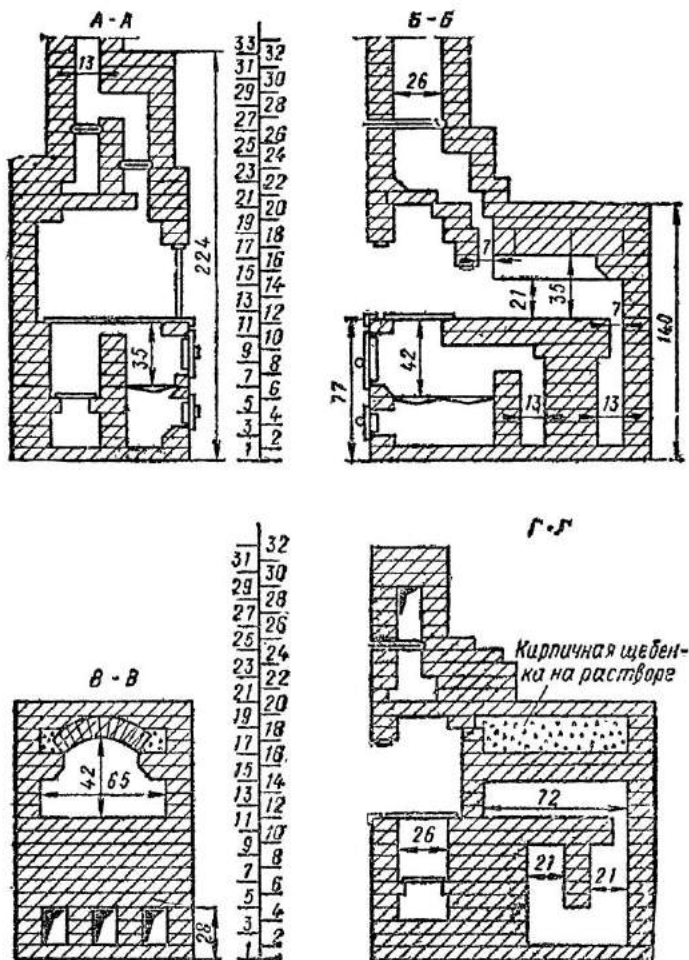


Рис. 44. Улучшенная русская печь «Экономка»

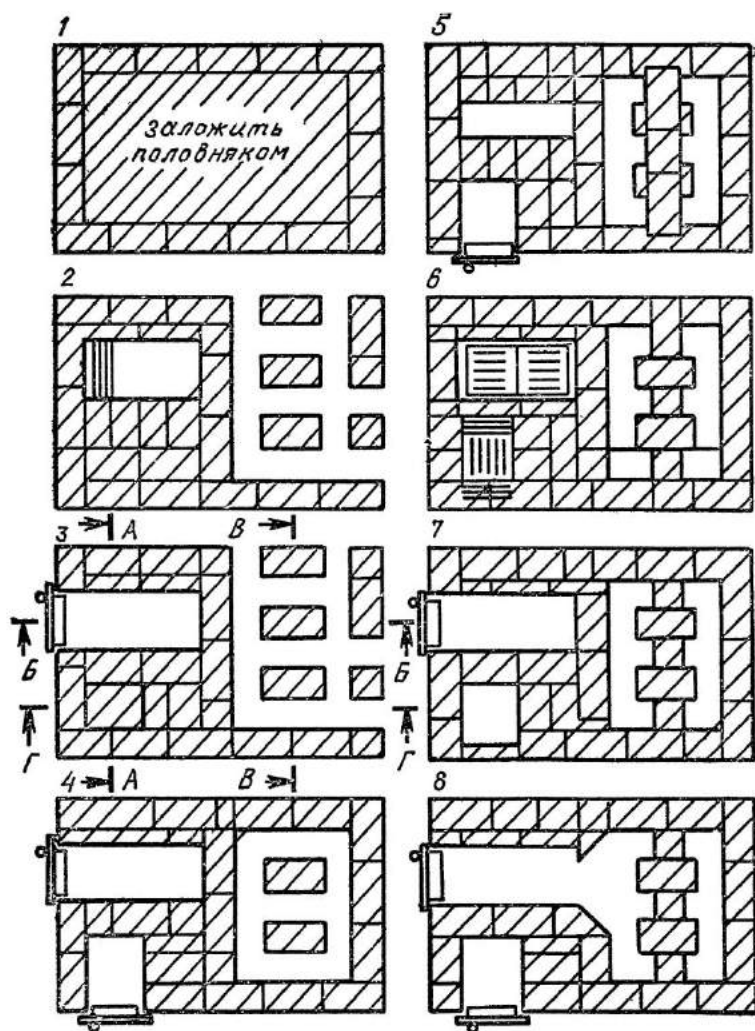


Рис. 44, а. Улучшенная русская речь «Экономка». Ряды 1—8

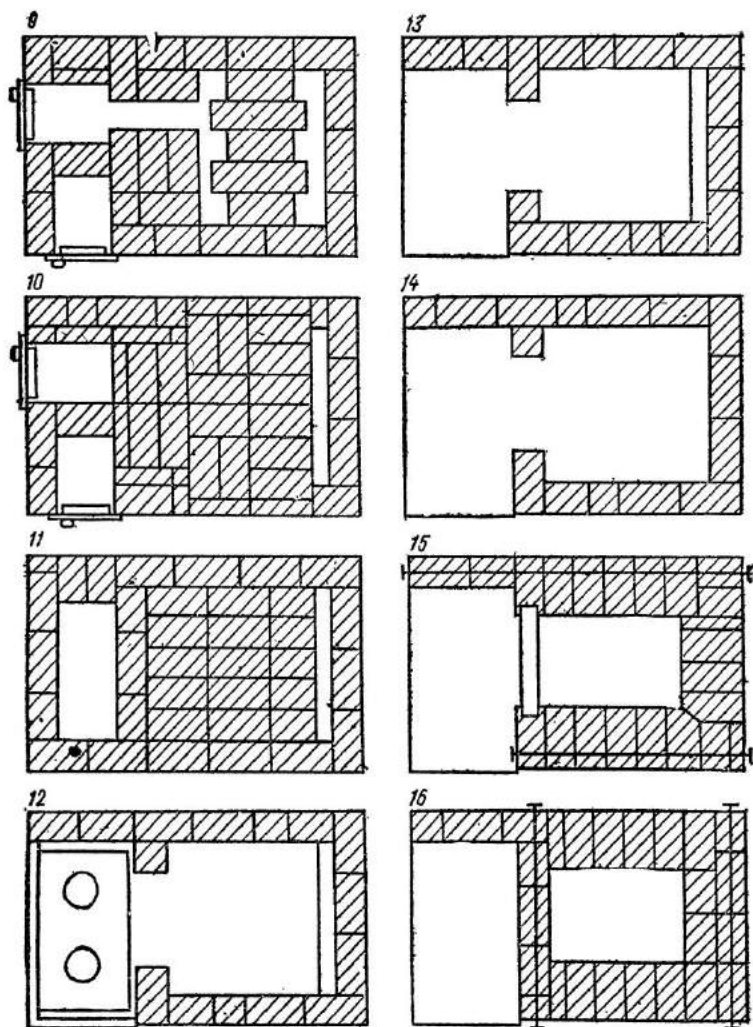


Рис. 44, б. Печь «Экономка», Ряды 9—16

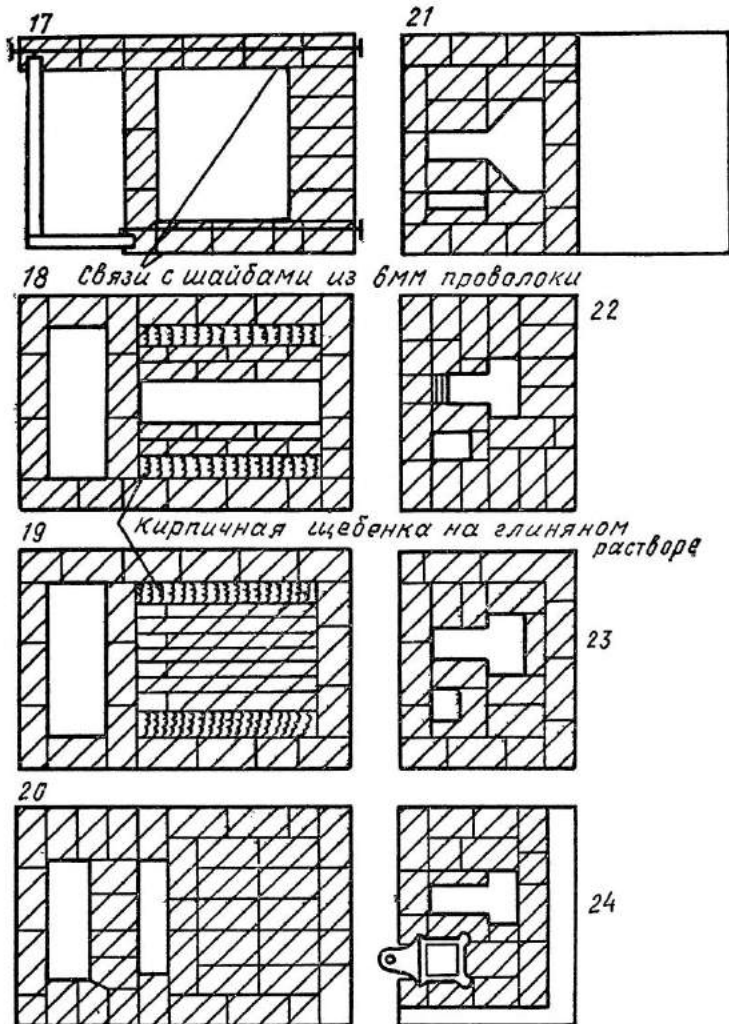


Рис. 44, в. Печь «Экономка». Ряды 17—24

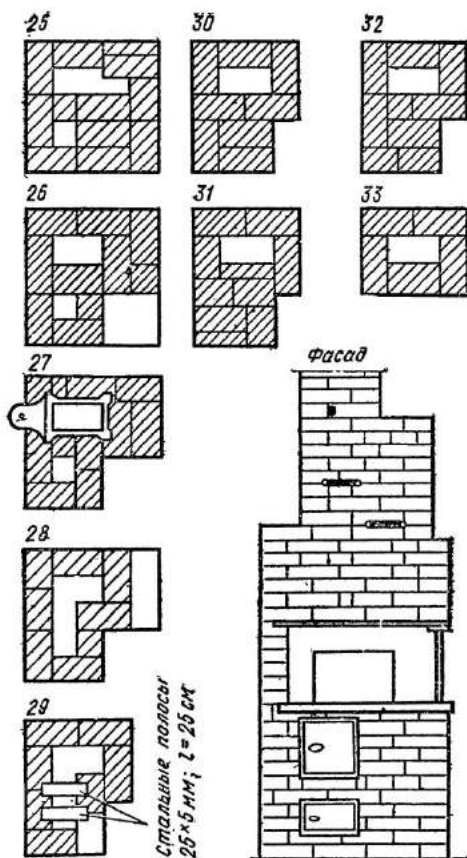
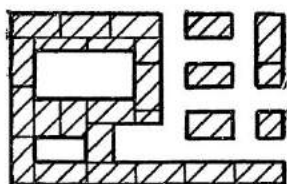
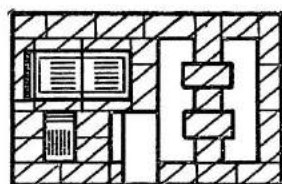


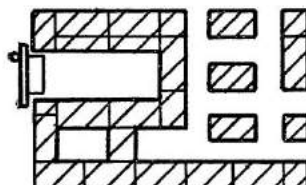
Рис. 44, г. Печь «Экономка». Ряды 25—33



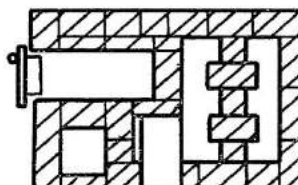
Ряд 2



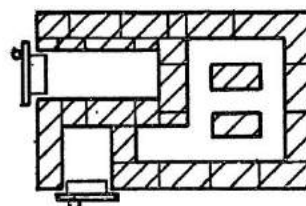
Ряд 6



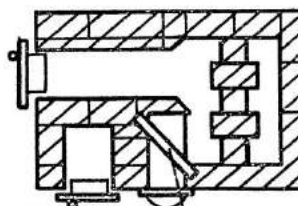
Ряд 3



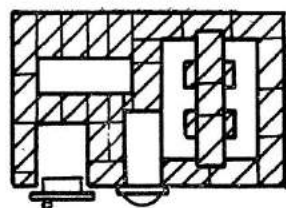
Ряд 7



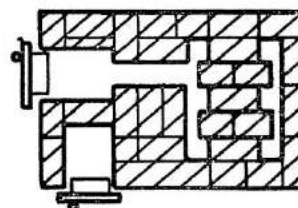
Ряд 4



Ряд 8
монтажная
полоса
стали



Ряд 5



Ряд 9

Рис. 45. Печь «Экономка». Вариант с водогрейной коробкой

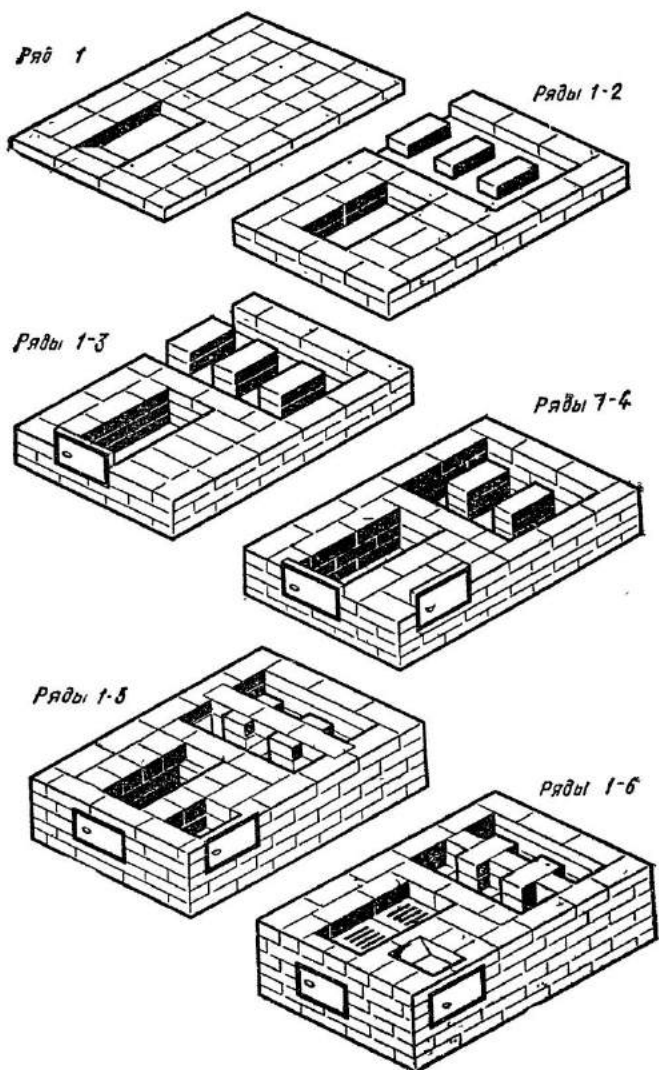


Рис. 46. Печь «Экономка». Ряды 1—6

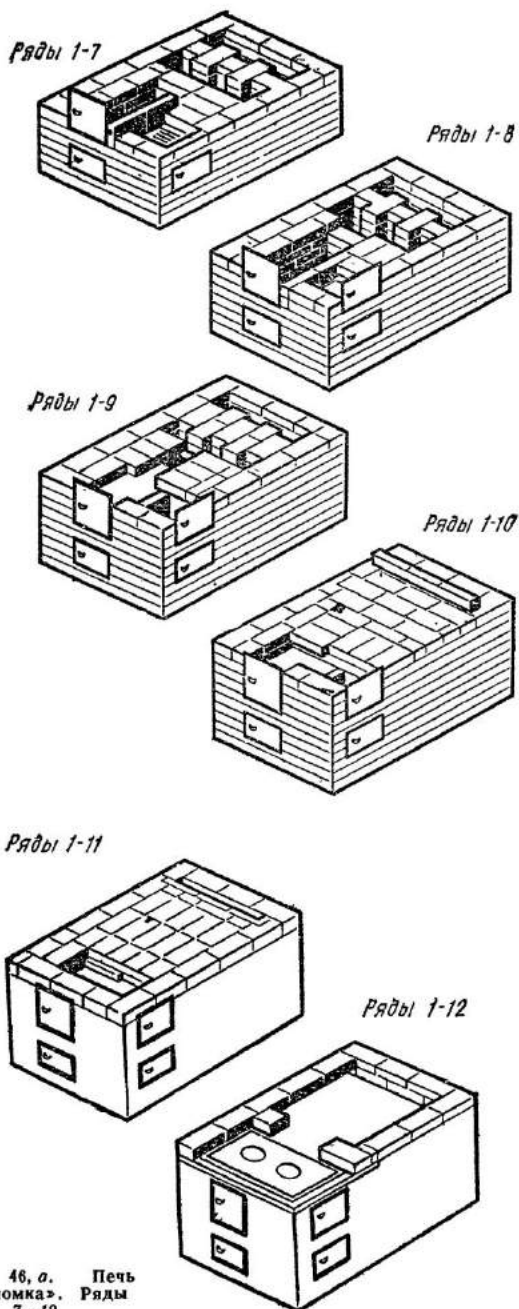


Рис. 46, а. Печь
«Экономка». Ряды
7-12

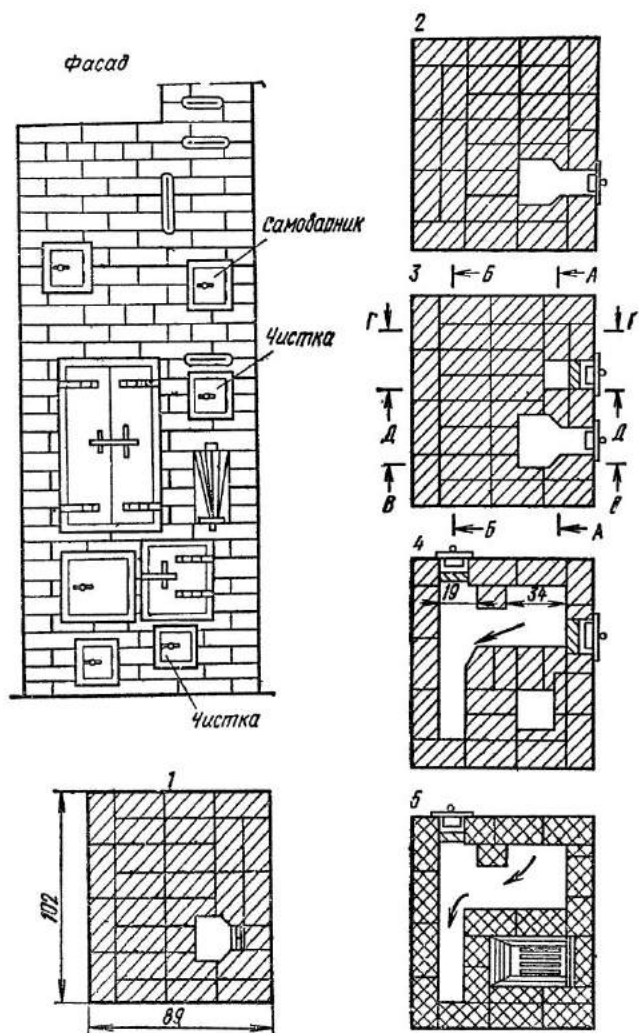


Рис. 47. Отопительно-варочная печь конструкции И. Ф. Волкова. Ряды 1—5

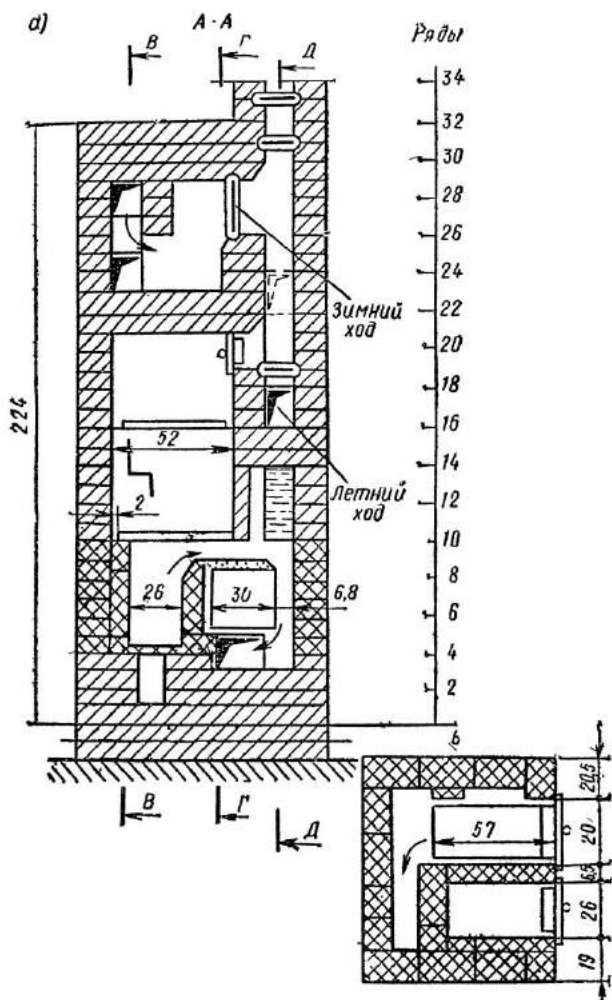


Рис. 47. а. Печь конструкции Н. Ф. Волкова. Ряд 6

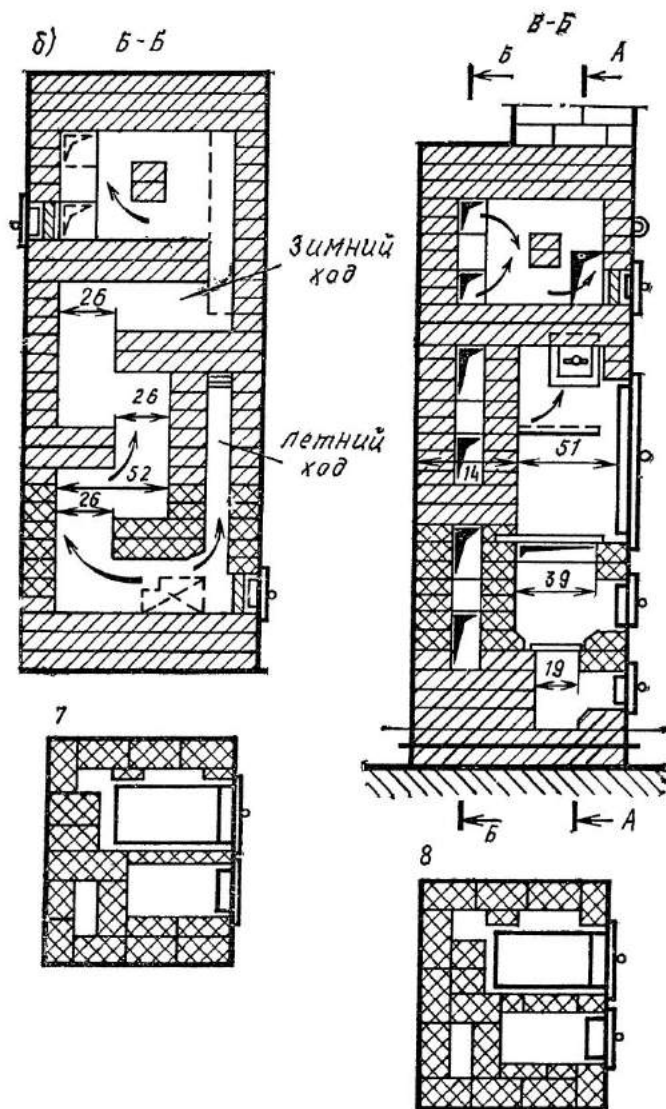


Рис. 47, б. Печь конструкции И. Ф. Волкова. Ряды 7—8

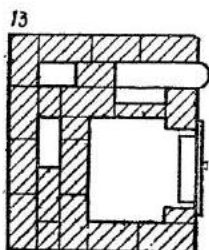
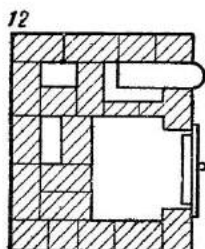
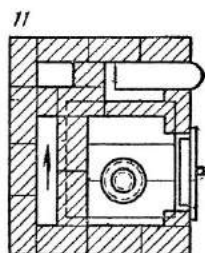
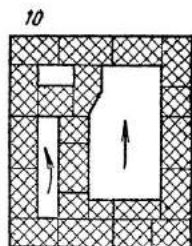
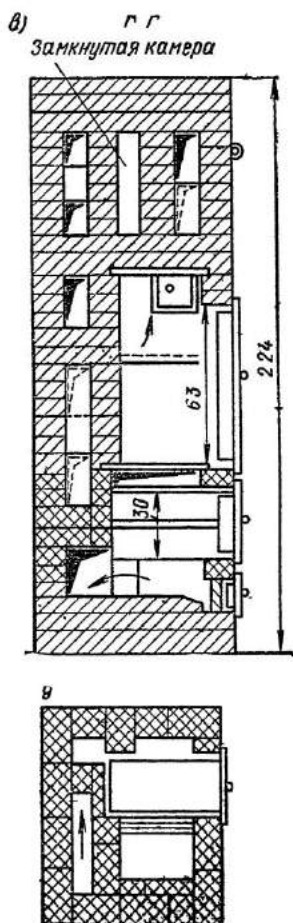


Рис. 47, б. Печь конструкции И. Ф. Волкова. Ряды 9—13

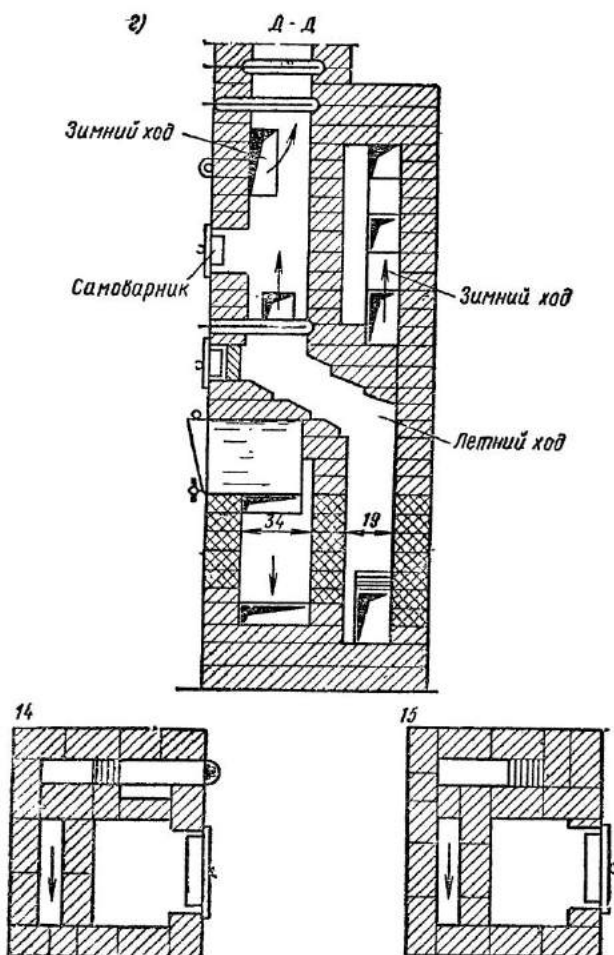


Рис. 47, г. Печь конструкции Н. Ф. Волкова. Ряды 14—15

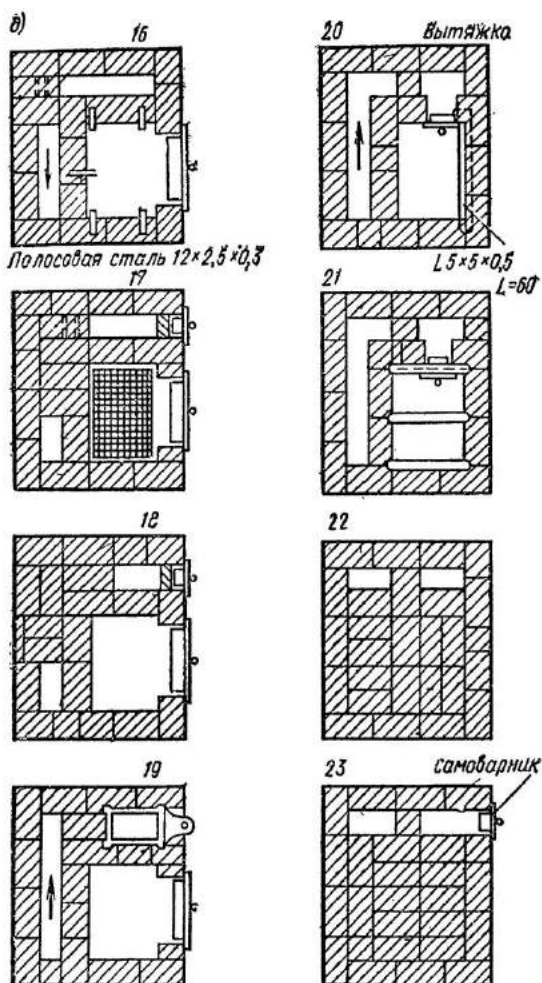


Рис. 47, д. Печь конструкции И. Ф. Волкова. Ряды 16—23

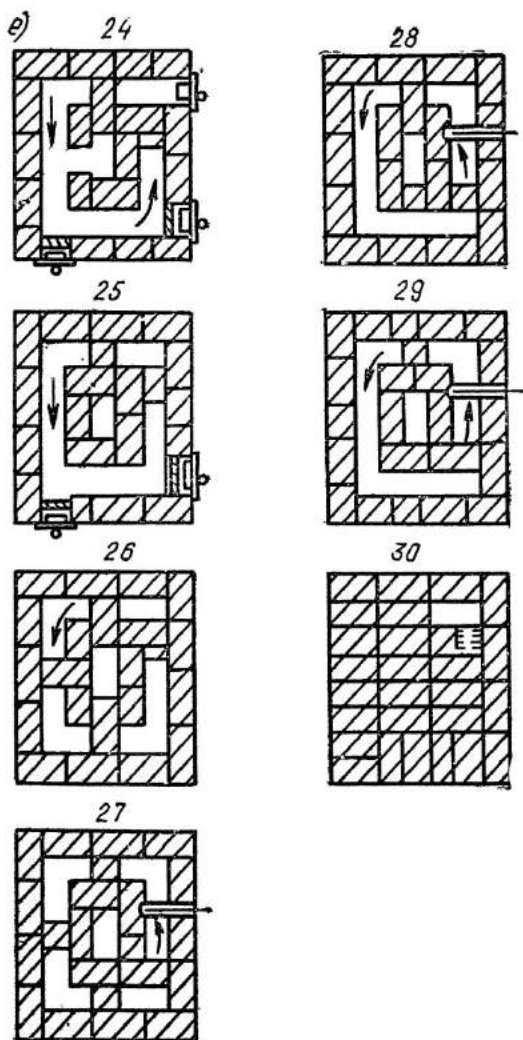


Рис. 47, е. Печь конструкции И. Ф. Волкова. Ряды 24—30

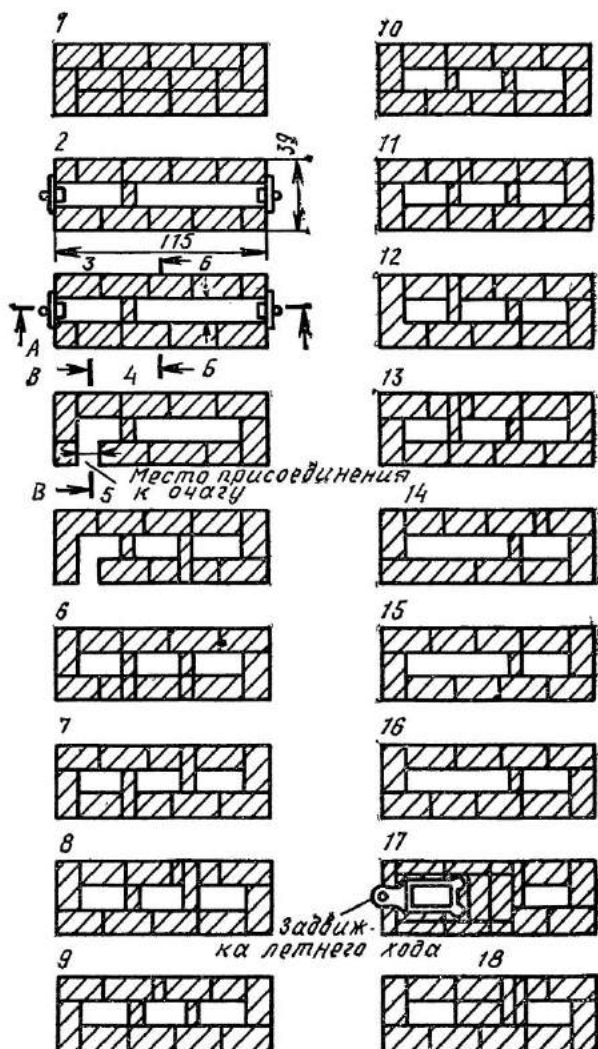
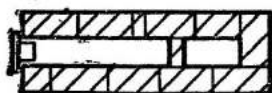
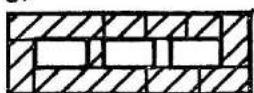


Рис. 48, а. Отопительный щиток. Ряды 1—18

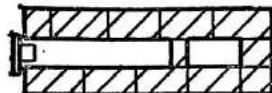
19



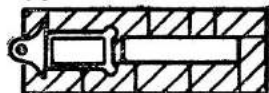
27



20



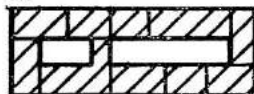
28



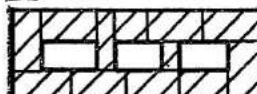
21



29



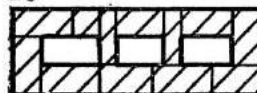
22



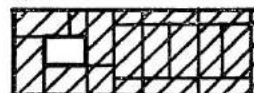
30



23



31



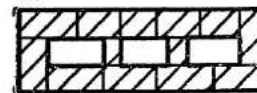
24



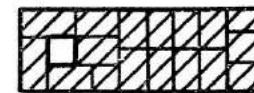
32



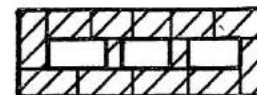
25



33



26



34



Рис. 48, б. Отопительный щиток. Ряды 19—34

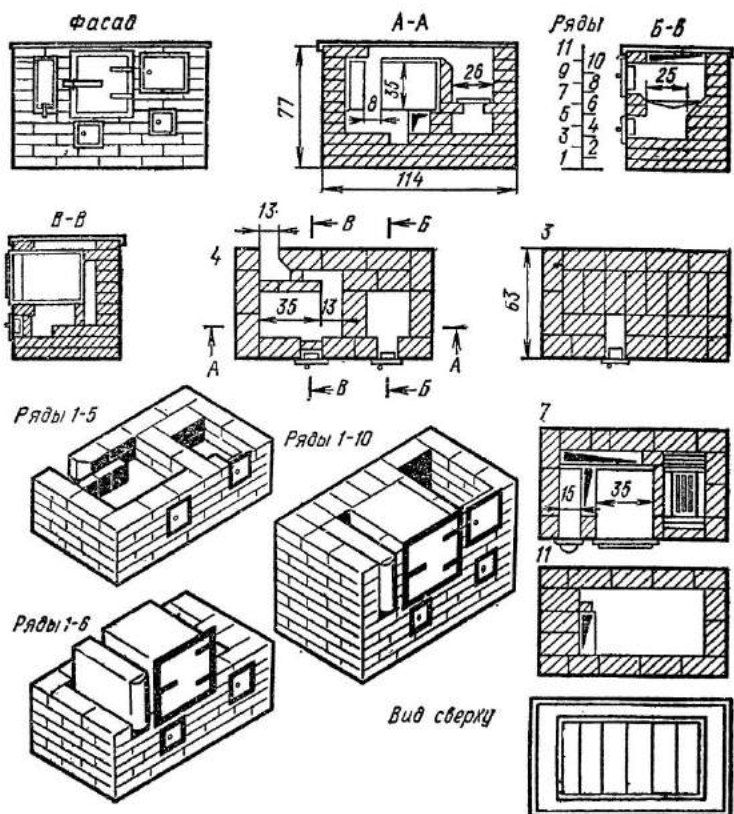


Рис. 49. Квартирная кухонная плита

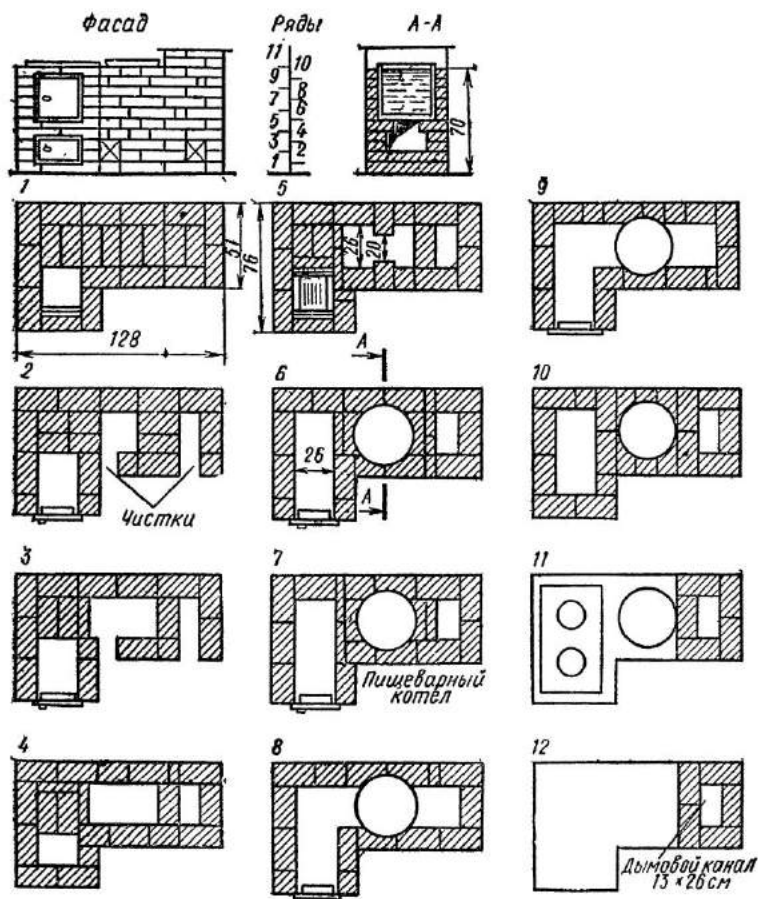


Рис. 50. Кухонный очаг для полевых станций. Ряды 1—12

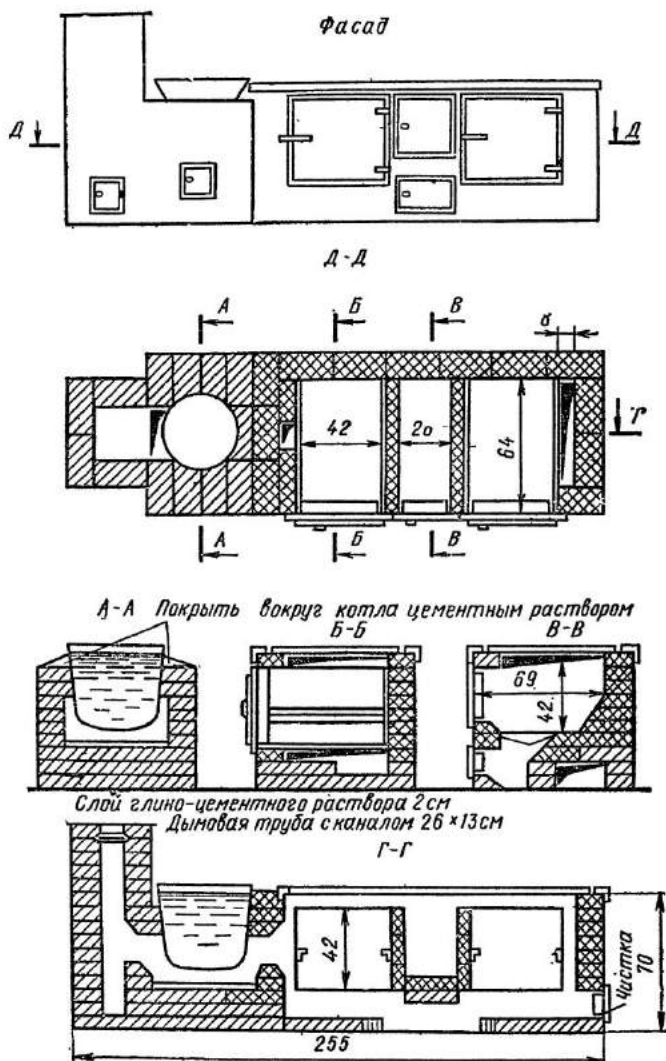


Рис. 51. Кухонный очаг для предприятий общественного питания

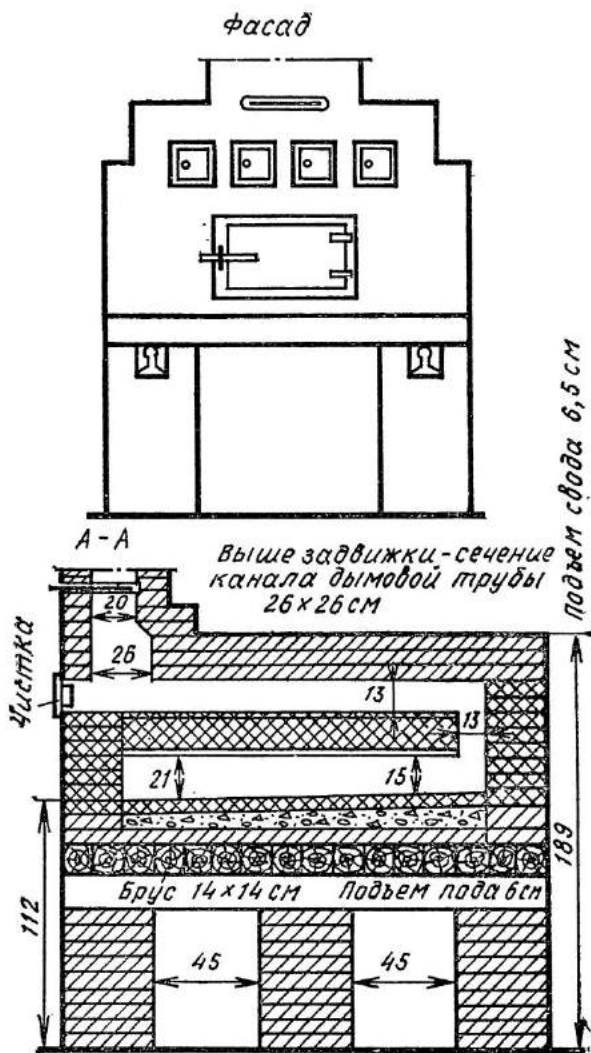
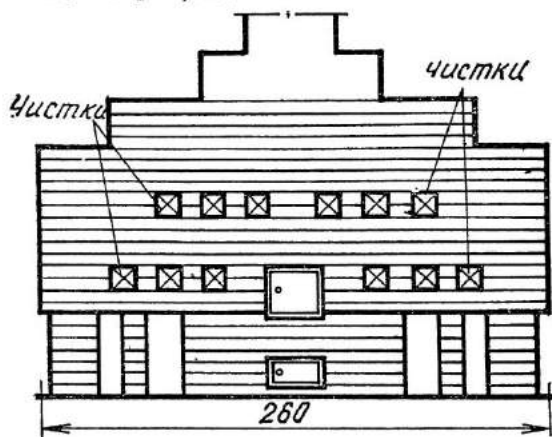


Рис. 52. Хлебопекарная печь периодического действия

Вид со стороны топочной дверки



дымовая труба с каналом 26х52 см, не ниже 8м от уровня колосников

Вид со стороны загрузочной дверцы
Выводная загрузочная дверка

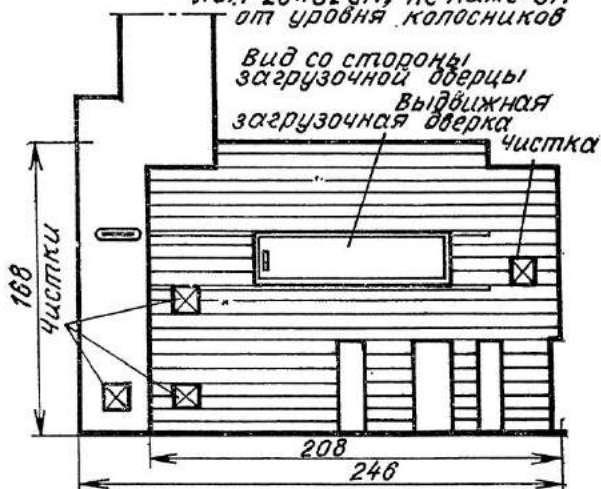
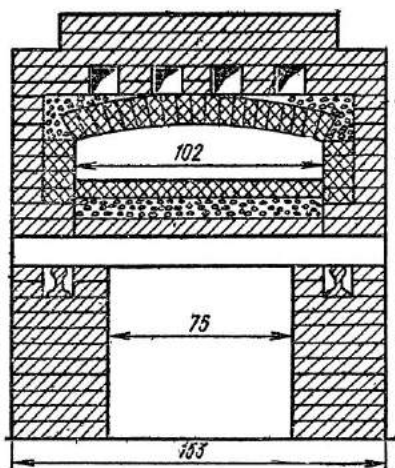


Рис. 52, а. Хлебопекарная печь. Вариант с боковой топкой

Ряды

14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1



Кирпичный
щебень на
глиняном
растворе

Промытая
галька или
щебень

Рельсы
широкой
колеи ж. д.
 $\text{L} = 204 \text{ см}$

Ряды

21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

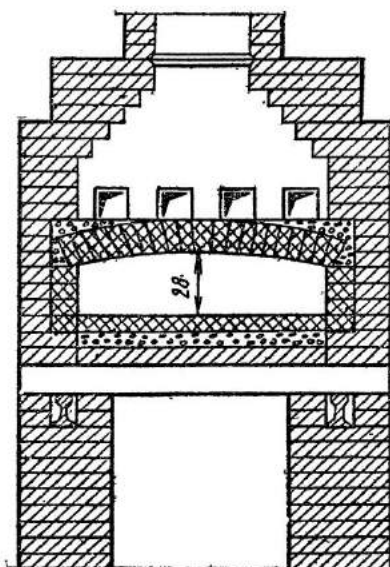


Рис. 52, б. Хлебопекарная печь. Разрезы по Б — Г и В — В

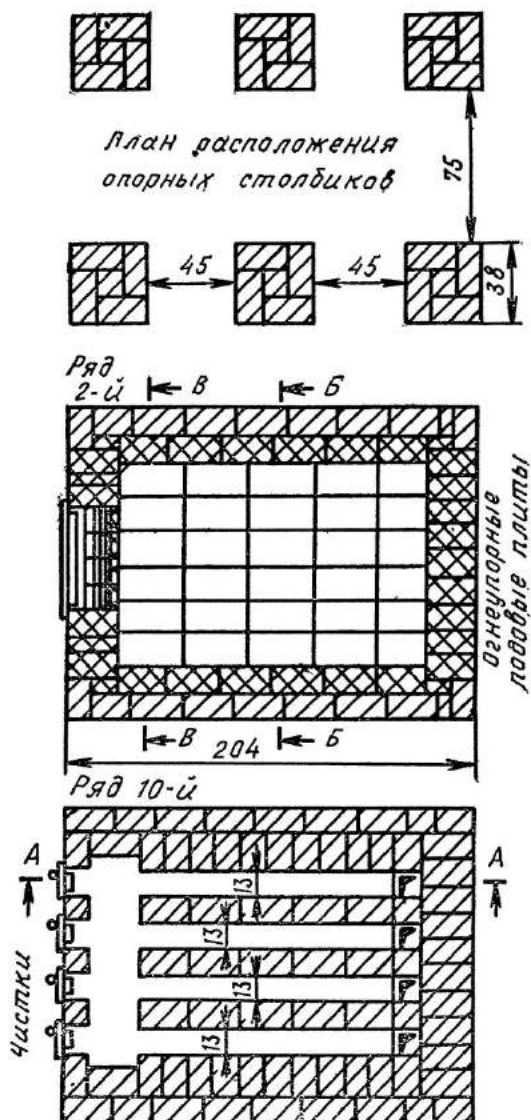


Рис. 52, в. Хлебопекарная печь. Ряды 2 и 10

СДАЧА И ПРИЕМКА ПЕЧНЫХ РАБОТ

В условиях сельского строительства нередко бывает так, что печи поступают в эксплуатацию сразу же после окончания работ без проверки их пригодности и даже без контрольной топки. В результате исполнители не несут никакой ответственности за выполненную работу, и если печь выходит из строя вскоре после ее постройки, то неизвестно, кто в этом виноват. Поэтому организация приемки и сдачи печных работ с оформлением соответствующей документации имеет важное значение.

Сдача и приемка печных работ проводится в соответствии с требованиями, регламентированными «Строительными нормами и правилами» (СНиП).

До сдачи печи в эксплуатацию ее нужно просушить. Первоначально печь протапливают два раза в сутки небольшим количеством топлива при открытых топочной и поддувальной дверках. При этом температура на наружной стенке топливника не должна превышать 55 °С (приложенная к поверхности рука ощущает теплоту, но не жар). Так печь топят до тех пор, пока не прекратится отпотевание наружных стенок и на вьюшке или задвижке не будут появляться капельки воды.

После этого печь сушат, сжигая большое количество топлива при закрытой топочной дверке. Дымовую трубу в течение всего периода сушки не закрывают, а помещение, в котором размещена печь, усиленно вентилируют.

В зависимости от размеров печи сушка ее длится 3—10 дней. Следует помнить, что скоростная просушка вызывает трещины в кладке и может вывести печь из строя еще до начала ее эксплуатации.

Сдача-приемка печных работ при кладке одной-двух печей заключается в том, что печь опробуют контрольной топкой в присутствии заказчика и исполнителя. При этом топливник заправляют полным количеством топлива и топка длится 1,5—2 ч, т. е. до тех пор, пока стенки печи не разогреются до предела. Отсутствие дымления покажет на наличие тяги; прикасаясь рукой к поверхности, можно определить степень нагрева в разных местах.

После проверки оформляется приемо-сдаточный акт.

При массовом строительстве испытывают на выбор несколько печей. При этом:

качество выполненных работ оценивают при внешнем осмотре кладки; проверяют правильность перевязки кирпичей, толщину швов, вертикальность углов и стенок, тщательность пригонки изразцов, наличие трещин;

плотность кладки испытывают сжиганием в дымовом канале (при закрытой вьюшке или задвижке) материала, выделяющего при горении большое количество дыма (толя, бересты и др.); при этом дым не должен выходить через кладку;

на качество кладки внутренних частей печи, а также на прочность укрепления приборов представляются акты на скрытые работы, составленные во время выполнения соответствующих работ.

Печь считается выдержавшей испытание пробными топками, если

при этих топках получены показатели, предусмотренные техническими условиями, а именно:

а) после нормальной топки печи в течение 3 дней в последний день средняя температура теплоотдающей поверхности в момент наибольшего прогрева печи должна быть не менее 55 °С при толщине стенок более 1/4 кирпича, 60 °С при облицовке стенок изразцами и не менее 80 °С при толщине стенок 1/4 кирпича;

б) максимальная температура на поверхности печи не должна превышать 90 °С при толщине наружных стенок более 1/4 кирпича и 120 °С при толщине стенок в 1/4 кирпича;

в) прогрев всей поверхности печи должен быть более или менее равномерным;

г) в печи должна быть хорошая тяга без дымления при растопке;

д) в дымовой трубе не должны обнаруживаться следы конденсата;

е) трещины в кладке не допускаются.

На каждую сложенную печь (или группу однотипных печей) составляют паспорт, в котором указывают дату сооружения печи, отмечают конструктивные особенности печи и называют исполнителей работ.

ПРИЛОЖЕНИЕ III

РАЗМЕРЫ ИЗРАЗЦОВ

Размеры изразцов, мм:

стенные (прямые)	220×250×50
	205×130×48
	220×220×110×50
угловые	220×220×100×50
	205×130×107×48

ПРИЛОЖЕНИЕ IV

МАССА ЛИСТА СТАЛИ

Масса одного листа стали размером 71×142 см (кг)
при толщине, мм:

0,38	3	0,63	5
0,41	3,25	0,7	5,5
0,44	3,5	0,76	6
0,51	4	0,82	6,5
0,57	4,5		

ПРИЛОЖЕНИЕ V

КОЭФФИЦИЕНТ ТВЕРДОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД ДРЕВЕСИНЫ

Липа	0,8	Лиственница	1,1
Осина	0,85	Береза	1,2
Ель	0,9	Бук	1,5
Сосна	1	Дуб	1,6
Ольха	1	Ясень	2

НОРМИРОВАНИЕ И ОПЛАТА ТРУДА ПЕЧНИКОВ

Прежде чем приступить к работе печник (или звеньевой) должен иметь наряд на выполнение работ. В нарядах указывается количество подлежащих выполнению работ с подробным их описанием, нормы времени и расценки, стоимость всей работы, сроки начала и окончания работ.

По окончании работы в наряде отмечают количество фактически выполненных работ, после чего он является документом для оплаты.

Кладку печи исчисляют в м³, дымовой трубы и вертикальных разделок — в м, облицовку изразцами — в м².

Объем кладки определяют так: замеряют длину и ширину печи на уровне топливника в метрах с точностью до одной сотой, замеряют высоту от уровня чистого пола до верха перекрыши с такой же точностью. Полученные замеры перемножают и получают объем печи. Внутренние пустоты из объема не исключаются, а наружные выступы (карнизы, пояски) в объем не включаются.

Длину дымовой трубы определяют замером ее от перекрыши печи до верха оголовка. Утолщения стенок трубы (разделки, выдры, карнизы) в расчет не принимаются.

Печные работы оплачиваются по сдельной системе, т. е. за фактически сделанную работу на основании существующих расценок.

Нормы времени и расценки, существующие в нашей стране, собраны в справочниках «Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (ЕНиР)».

В звене заработок распределяется между рабочими пропорционально тарифным ставкам и времени, проработанному каждым из рабочих.

Для определения степени квалификации рабочего установлены разряды. Виды работ, которые должны уметь выполнять рабочие разных разрядов по специальностям, указаны в Едином тарифно-квалификационном справочнике. Для строительных работ (в том числе и для печников) существует шестиразрядная сетка. Печник уже 5-го разряда должен уметь выполнять все работы, связанные с сооружением бытовых печей.

Разряды имеют тарифные коэффициенты, определяющие, во сколько раз тарифная ставка того или иного разряда больше ставки 1-го разряда.

Разряд	1	2	3	4	5	6
Тарифные коэффициенты	1	1,156	1,33	1,525	1,756	2
Часовые тарифные ставки, коп.	32	37	42,5	48,8	56,2	64

В зависимости от места расположения стройки к заработной плате строителей применяют повышающие районные коэффициенты. На-

пример, для Красноярского края (за исключением районов Крайнего Севера) применяется поправочный коэффициент 1,1. Это значит, что часовая тарифная ставка 2-го разряда будет $37 \times 1,1 = 40,7$ коп.

ПРИЛОЖЕНИЕ VII

ПОРЯДОК СДАЧИ ИСПЫТАНИЙ НА ПОЛУЧЕНИЕ РАЗРЯДА

Разряды рабочим, занятым на строительстве, устанавливают на основании утвержденного Госстроем СССР и Госкомтрудом по согласованию с ВЦСПС «Тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, занятых в строительстве и на ремонтно-строительных работах» (М., 1969 г.).

Для каждой профессии и квалификации (разряда) рабочих в этом справочнике даны разделы: «Характеристика работ», «Должен знать» и «Примеры работ».

При сдаче испытаний на получение разряда от рабочего требуется правильно ответить на все вопросы, предусмотренные разделом «Должен знать», а также соответствующими пунктами общих положений ЕТКС, выполнить не менее трех работ из числа, указанных в разделе «Примеры работ» и при этом обеспечить выработку согласно действующим нормам при соответствующем качестве работ.

Сдающий пробу рабочий должен по выполняемым им работам знать: основные сведения по технологии; технические условия на производство и приемку работ; сортамент и маркировку применяемых материалов и деталей; правила техники безопасности, противопожарные правила и нормы производственной санитарии; правила внутреннего распорядка.

Рабочий должен знать требования, предъявляемые к качеству по смежным строительным процессам, уметь править и готовить к работе применяемые инструменты, разбираться в эскизах и чертежах, используемых в работе.

Испытание рабочих проводится комиссией в составе производителя работ, мастера, бригадира, одного-двух рабочих той профессии, по которой сдается испытание, и представителя комитета профсоюза. Результаты испытания оформляются актом и приказом администрации. Присвоенный разряд заносят в трудовую книжку.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Глава I. Материалы, применяемые для сооружения печей	3
Глава II. Как читать чертеж печи	12
Глава III. Элементарные основы устройства отопительных печей	17
Глава IV. Части печи	22
Глава V. Виды и конструкции отопительных печей	30
Глава VI. Варочные, кухонные и хлебопекарные печи	44
Глава VII. Печи и очаги разного назначения	52
Глава VIII. Печной инструмент, специальные устройства и приспособления, применяемые при сооружении печей	60
Глава IX. Организация рабочего места при кладке печей и дымовых труб	62
Глава X. Кладка печей	64
Глава XI. Наружная отделка печей	70
Глава XII. Устройство дымовых труб, перекидных рукавов и патрубков	72
Глава XIII. Техника безопасности при кладке печей	75
Глава XIV. Противопожарные мероприятия	78
Глава XV. Эксплуатация и ремонт печей	82
Глава XVI. Практические советы начинающему печнику	87
Глава XVII. Справочные данные	92
Приложения	95

Павел Иосифович Воропай

СПРАВОЧНИК ПЕЧНИКА

Редакция литературы по жилищно-коммунальному хозяйству

Зав. редакцией В. И. Киселев

Научный редактор М. А. Волков

Редактор Н. Л. Хафизулина

Младший редактор Г. А. Морозова

Внешнее оформление художника В. А. Козлова

Технический редактор Н. Г. Алеева

Корректор С. А. Зудилина

ИБ № 4465

Сдано в набор 26.10.85. Подписано в печать 13.11.85. Т-20861. Формат 84×108/32.
Бумага типографская № 3. Гарнитура «Литературная». Печать высокая.
Усл. печ. л. 7,56. Усл. кр.-отт. 7,67. Уч.-изд. л. 8,1. Тираж 100 000 экз.
Изд. АХ—1926. Заказ № 6. Цена 40 коп.

Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская, 23а

Владимирская типография Союзполиграфпрома при Государственном
комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли
600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7

Цена 40 коп.