Глава I

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О БЫТОВЫХ ПЕЧАХ

§ 1. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОЗДУХУ ПОМЕЩЕНИЙ

Воздух является средой, в которой протекает вся жизнедеятельность человека. Воздух представляет собой механическую смесь газов, состоящую в основном из азота, кислорода и водяных паров (влаги). Воздух, содержащий при данной температуре минимальное количество водяных паров, называется сухим. Воздух, в котором водяной пар при понижении температуры конденсируется, называется влажным. В состав сухого воздуха по объему в % входит: азот — 78,03; кислород — 20,99; аргон — 0,94; углекислый газ — 0,03; водород — 0,01. Содержание водяных паров в воздухе колеблется в широких пределах и зависит от температуры и влажности воздуха.

Гигиенические требования к воздуху помещений сводятся к поддержанию необходимых метеорологических условий, к которым относятся температура воздуха, окружающих предметов и ограждений, влажность воздуха и его подвижность, а также чистота.

Основным источником выделения тепла в организме человека являются процессы пищеварения, окисления крови и мышечная работа.

Метеорологические условия должны обеспечить отвод вырабатываемого организмом тепла. Количество этого тепла зависит главным образом от интенсивности мышечной работы. Отвод тепла происходит с поверхности кожи и из легких посредством лучеиспускания, конвекции и испарения. Недостаточный отвод тепла влечет за собой ухудшение самочувствия человека и снижает его работоспособность. Такое явление наблюдается, например, в жаркие летние безветренные дни или в сильно натопленных и влажных помещениях, когда воздух заметно теряет свое охлаждающее действие на организм.

Относительная влажность воздуха в жилых помещениях в зимнее время находится в пределах от 30 до 60%; температура должна быть 18—20°С, а допускаемая скорость движущегося воздуха, не вызывающая у человека неприятных ощущений, не более 0,2—0,3 м/с.

При топке печей иногда появляется опасная примесь — угарный газ, вызывающий отравление организма человека. Угарный газ —

это окись углерода CO, выделяемая в топливниках печей при неполном сгорании углерода топлива в результате преждевременного закрытия дымовой вьюшки или задвижки. Присутствие угарного газа в воздухе определяется по характерному неприятному запаху.

В заводских условиях (в литейных, кузнечных, плавильных цехах и т. д.) угарный газ отводится из помещения с помощью специальных вытяжных устройств с механическим или тепловым побуждением.

С внедрением в качестве топлива для домовых печей, кухонных плит и очагов горючего газа появилась опасность отравления людей этим газом при недостаточно внимательном обращении с запорными устройствами на газоходах и газовых приборах.

В помещениях с печным отоплением во время топки печи одновременно с обогревом помещений производится вентиляция, так как воздух на горение поступает в топливник печи из того же помещения, где находится печь. На смену этому воздуху через неплотности в строительных конструкциях в помещение проникает свежий наружный воздух. Установлено, что объем этого воздуха может обеспечить одно-, полуторакратный воздухообмен в помещении во время топки печи, а в часы, следующие за окончанием топки печи, такой же эффект может быть достигнут через специальный вентиляционный канал, устраиваемый в массиве коренной или стеновой дымовой трубы, которая расположена рядом с дымоходом сечением 260×130 или 130×130 мм.

Вытяжка воздуха из помещения через этот канал происходит только по окончании топки печи и закрытия дымовой трубы за счет теплового побуждения, создаваемого горячими стенками канала, которые получили тепло от горячих дымовых газов за время топки печи. Пользоваться этим каналом во время топки печи не рекомендуется, так как тяга в дымовой трубе может нарушиться.

Отверстие для забора воздуха из помещения должно быть расположено немного выше дна канала на уровне перекрыши печи; во время топки печи оно должно быть плотно закрыто клапаном (хлопушкой).

§ 2. НАЗНАЧЕНИЕ И РАБОТА БЫТОВЫХ ПЕЧЕЙ

Бытовыми печами называются все виды печных устройств, применяемых в жилом строительстве для отопления, приготовления пищи и горячей воды и для других хозяйственных нужд.

В настоящее время в стране эксплуатируется огромное количество (не менее 20 млн.) печных устройств самого разнообразного вида и назначения, начиная от простейших обогревательных печей, состоящих всего лишь из одного топливника без дымоходов, и кончая довольно сложными отопительно-варочными печами специального назначения (сушилки, дезинфекционные камеры и т. д.).

Все эти устройства — печи огневого действия, в которых топливо сжигается в топливнике печи. Выполнены они в подавляющем

большинстве из обыкновенного глиняного кирпича. Сущность тепловых процессов, происходящих в них, одна и та же, но вместе с этим имеются различия в их конструкции, сооружении и эксплуатации. Различают печи отопительные, отопительно-варочные, хозяйственно-бытовые, печи-калориферы для воздушного отопления и вентиляции отдельных помещений, печи специального назначения и пр.

Отопительные печи применяют только для отопления помещений.

Отопительно-варочные печи служат одновременно для отопления помещений, приготовления пищи и выпечки хлеба.

В последнее время широко распространены *комбинированные отопительно-варочные* печи, в которых можно приготовлять пищу и одновременно нагревать воду для квартирных систем водяного отопления и горячего водоснабжения. Это, по существу, кухонные очаги, в корпус которых вмонтированы змеевики или регистры из стальных труб. Во время топки плиты для приготовления пищи циркулирующая в змеевиках вода нагревается и может быть использована для квартирного отопления и других хозяйственных нужд.

Хозяйственно-бытовые печи предназначены для согревания воды, приготовления корма для скота и птицы, сушки зерна, одежды и т. д.

Печи-калориферы служат для обогрева горячим воздухом двух-трех смежных жилых комнат. Горячий воздух поступает в комнаты по коротким воздуховодам, идущим от печи-калорифера.

К печам *специального назначения* относятся: банные печи-каменки, сушилки для белья и одежды, печи для подогрева строительных материалов, печи для отопления гаражей и дезинфекционных камер, подпольные борова для обогрева теплиц и оранжерей и т. д.

Печное отопление допускается применять в зданиях, имеющих не более двух этажей: жилых домах, общежитиях, административных зданиях, учебных заведениях, детских садах, поликлиниках, амбулаториях, аптеках, здравпунктах, вспомогательных зданиях и помещениях промпредприятий, больницах, торговых помещениях, детских яслях (не более чем на 50 детей), зрелищных предприятиях (со зрительным залом до 200 мест), столовых до 200 посадочных мест и в производственных зданиях с площадью пола отапливаемых помещений до 500 м² при отсутствии пыли или при выделении невоспламеняющейся и невзрывоопасной неорганической пыли.

Кроме того, печное отопление можно применять в банях с количеством мест для раздевания, не превышающим 50. При возможности и целесообразности теплоснабжения этих зданий от ТЭЦ, районных, групповых и местных домовых котельных или поквартирных устройств вместо печного отопления используют центральные или квартирные системы отопления.

Кухонные огневые плиты можно устанавливать в зданиях свыше двух этажей, делая для каждого этажа отдельный дымоход.

Отопительные печи должны удовлетворять следующим требованиям: быть экономичными, т. е. иметь высокий коэффициент полезного действия, и обеспечивать в помещении расчетную температуру

при возможно малом расходе топлива; хорошо прогреваться по всей поверхности и особенно в нижней части; отдавать тепло помещению равномерно в течение суток или срока, установленного для действия печей; обеспечивать максимальную температуру на поверхности печи, но не выше допускаемой противопожарными и санитарными нормами (90—95°С); иметь простую конструкцию, не вызывающую затруднений при кладке печи; быть простыми в эксплуатации, безопасными в пожарном отношении; быть прочными и долговечными (примерный срок службы кирпичных печей — 20—30 лет); не иметь на поверхности трещин, через которые дымовые газы могли бы проникать в помещение; не портить внешнего вида помещения.

Глава II
ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ, ПРОИСХОДЯЩИЕ В ПЕЧАХ

§ 3. СЖИГАНИЕ ТОПЛИВА В ТОПЛИВНИКАХ ПЕЧЕЙ

Печь нагревается вследствие сжигаиия в ней топлива. Выделяемое при гореиии топлива тепло передается массиву печи излучением от пламени, от раскаленного слоя топлива (в топливнике) и при непосредственном соприкосновении движущихся дымовых газов со стенкамн дымоходов. Количество тепла, поглощаемого печью, и быстрота разогрева ее массива находятся в прямой зависимости от рода и количества сжигаемого в единицу времени (1 ч) топлива. Выделение тепла топливом и поглощение его стенками печи при обычном способе топки происходит весьма интенсивно. Достаточно, например, топить отопительную печь средних размеров всего 1,5—2 ч для того, чтобы разогреть ее массив до требуемой температуры и чтобы потом в течение 12 ч и иногда даже целых суток она отдавала тепло помещению.

В печах, предназначенных для приготовления пищи, выпечки хлеба, согревания воды, сушки одежды и продуктов, необходимо, кроме того, иметь в рабочих зонах печи определенную температуру для выполнения указанных операций.

Хорошо сконструировать печь — это значит правильно определить размеры и объем топливника, составить рациональную схему дымоходов и определить нх сечение. При этом должны быть взаимно увязаны все основные элементы печи: размеры и форма топливника, внутренняя поверхность теплопоглощения и наружная поверхность теплоотдачи. Толщина стеиок в разных местах печи должна быть такова, чтобы массив печи прогревался достаточно равномерно.

Если объем топливника окажется мал по отношению к массиву печи, то в этом случае и теплоотдача печи будет ниже запроектированной. Объем топливника должен соответствовать общей теплоотдаче печи, величине ее виутренней поверхности теплопоглощеиия.

За небольшой период топкн стенки топливника и дымовых каналов должны поглотить определенное количество тепла, передать его массиву печи и ее наружиым поверхностям.

Необходимые условия для успешного сжигания любого топлива — поддержание в топливнике высокой температуры и равномерный подвод воздуха в достаточном количестве.

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

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

Конструкция топливника печи зависит от применяемого вида топлива. Газообразное и жидкое топливо сжигают, применяя специальные устройства — газовые горелки и форсунки.

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

Процесс горения в печах протекает при температурах 800—900°С (для дров) н 1000—1200°С (для угля и выше). Высокая температура поддерживается благодаря выделению тепла в процессе горения, которое в свою очередь осуществляется за счет непрерывного поступления к топливу кислорода воздуха. Воздух в топливник поступает через зазоры в колосниковой решетке. При отсутствии колосниковой решетки воздух попадает в топливник только через топочную дверку (топливник с глухим подом). В этом случае воздух не может равномерно проходить сквозь толщу топлива и обеспечивать полное его сгорание. Таким образом, печи без колосниковой решетки работают хуже, чем печи с колосниковой решеткой.

В разные периоды топки в топливник необходимо подавать различное количество воздуха. Количество подаваемого воздуха, а следовательно, и количество кислорода должно соответствовать количеству сжигаемого топлива. Если в топливник поступает слишком много воздуха, то снижается температура в зоне сгорания и процесс сжигания топлива ухудшается. При недостаточиом притоке воздуха в топливник горение протекает неравномерно, так как появляются продукты неполного сгораиия, что можно обиаружить по цвету пламени и дыма: дрова горят темно-красным пламенем, а из трубы идет густой черный дым.

В состав каждого вида топлива в основном входят водород и углерод. При полном сгорании водорода образуется водяной пар; при полном сгорании углерода — углекислый газ.

Водяные пары, образующиеся в результате взаимодействия водорода топлива с кислородом воздуха, уносятся вместе с дымом в атмосферу. Если по каким-либо причинам стенки дымоходов оказываются недостаточно прогретыми, то водяные пары, соприкасаясь с ними, охлаждаются и конденсируются, т. е. оседают на стенках дымоходов в виде капель воды. Если это явление повторяется часто, то стенки дымовых каналов пропитываются влагой, которая, пройдя на наружную поверхность, образует грязные пятна. Отсыревание стенок ведет к разрушению дымоходов.

§ 4. ТЕПЛОПОГЛОЩЕНИЕ И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА В ПЕЧАХ

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

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

Количество теплоты измеряется в килокалориях (ккал). *Килокалория* — количество теплоты, необходимое для того, чтобы 1 кг воды нагреть на 1°С. Ниже приводится количество тепла (ккал/ч), поглощаемого в 1 ч 1 м² внутренней поверхности топливника и дымоходов, в зависимости от рода топлива и системы печи.

Теплопоглощающая поверхность	Часовое количество тепла в ккал/ч, поглощаемое 1 м² поверхности, β, ккал/м²·ч
Стенки и свод топливника при сжигании:	
угля и антрацита	5000—5500
дров	6000
Стенки ближайшего к топке жарового канала при сжигании дров, каменного угля и торфа	4500
Поверхности бесканальных (колпаковых) печей	2500—3000
Стенки второго от топки дымового канала	2000—2300
Стенки последующих дымовых каналов и дымовой трубы	1000—1500

В зависимости от продолжительности топки допускаются отклонения от приведенных величин в ту или другую сторону на 10—15%.

Пример. Определить теплопоглощающую способность печи, внутренние теплопоглощающие поверхности которой равны: топливника $F_1=1{,}5$ м²; жарового канала $F_2=0{,}75$ м²; последующих дымовых каналов и дымовой трубы $F_3=4{,}5$ м². Число часов топки $m=1{,}5$ ч. Топливо — дрова.

$$Q_{\text{полн.погл}} = (\beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \beta_3 E_3)\, m,$$

где F_1, F_2, F_3 — внутренние теплопоглощающие поверхности, м²;
β_1 β_2, β_3 — соответствующие им коэффициенты теплопоглощения, которые приведены выше, ккал/м²·ч.

$$Q_{\text{полн.погл}} = (1{,}5 \cdot 6000 + 0{,}75 \cdot 4500 + 4{,}5 \cdot 2000) \cdot 1{,}5 =$$

$$= (9000 + 3375 + 9000) \cdot 1{,}5 = 21\,375 \cdot 1{,}5 = 32\,062 \text{ ккал}.$$

Теплопередача в печах — это процесс перехода тепла от дымовых газов к наружным стенкам печи, происходящий путем конвекции, излучения, теплопроводности.

Конвекция осуществляется соприкосновением движущихся дымовых газов со стенками дымоходов.

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

Теплопроводность — это свойство материала передавать тепло через свою толщу.

§ 5. ТЕПЛОАККУМУЛЯЦИЯ И ТЕПЛООТДАЧА ПЕЧЕЙ

Стенки топливника и дымоходов, получив тепло от сожженного топлива, накапливают и передают его через толщу своего массива наружным поверхностям печи. Чем тоньше стенки, тем скорее через них передается тепло. Толстостенными называются печи с наружными стенками толщиной 120 мм и более; тонкостенными — печи со стенками топливника толщиной 120 мм и прочими стенками толщиной до 70 мм.

Наружные поверхности тонкостенных кирпичных печей (в $^1/_4$ кирпича — каркасные или в футляре) начинают прогреваться уже через 20—30 мин после растопки печи, наружные поверхности толстостенных печей (толщина стенок от $^1/_2$ кирпича и более) — только через 1—1,5 ч. Продолжительность теплоотдачи небольших тонкостенных кирпичных печей не превышает 10—12 ч, в то время как теплоотдача больших массивных печей может продолжаться 24 ч и больше.

Средняя температура внутренней облучаемой поверхности топливника составляет 450—600°С. Внутренние стенки дымоходов нагреваются до 230—350°С. Средняя суточная температура на наружной теплоотдающей поверхности толстостенных оштукатуренных печей равна 55—60°С при максимальной температуре этой поверхности в отдельных точках до 90°С. Средняя суточная темпе-

ратура наружной поверхности тонкостенных печей при двухразовой их топке в сутки составляет 60—70°С, а максимальная (на короткий промежуток времени) может достигать 120°С. Наибольшая температура на поверхности толстостенных печей обычно бывает через 2,5—3 ч после ее растопки, у тонкостенных печей — через 1,5—2 ч. Затем температура наружных поверхностей постепенно снижается.

Таким образом, теплоотдача печи в период между двумя топками происходит за счет тепла, аккумулированного печным массивом во время топки печи. Это количество тепла тем больше, чем больше массив печи и выше температура, до которой он был разогрет.

Свойство печи поглощать и накапливать тепло во время топки и постепенно отдавать его помещению в последующие часы называют *аккумулирующей способностью печи.*

Количество тепла, аккумулированного печью за время топки, определяют по формуле

$$Q_{акк} = V\gamma c\Delta t,$$

где $Q_{акк}$ — количество тепла, аккумулированного печью, ккал;

V — объем прогреваемой кладки печи, м³;

γ — объемная масса кладки печи (масса 1 м³ в кг), кг/м³;

c — удельная теплоемкость материала, из которого выполнена печь, т. е. количество тепла, которое необходимо затратить, чтобы 1 кг материала нагреть на 1°С; для кирпичных печей $c = 0{,}21$ ккал/кг·град;

Δt — разность между средней температурой массива печи перед топкой и его средней температурой после топки, град.

Пример. Объем кирпичной печи равен 1 м³, объемная масса просушенной кладки печи, включая пустоты — 1600 кг/м³; начальная температура кладки печи 40°С. Конечная (максимальная) температура массива печи, отнесенная ко всему массиву в целом 150°С. Определить количество тепла, аккумулированного печью за время топки. Количество тепла, аккумулированного печью за время топки, равно

$$Q_{акк} = V\gamma c\Delta t = 1 \cdot 1600 \cdot 0{,}21\,(150 - 40) = 36\,960 \text{ ккал}.$$

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

Тепло от нагретых теплоотдающих поверхностей печи передается окружающему воздуху и предметам следующими способами:

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

[2] *Перекрыша печи* — верхняя горизонтальная стенка, перекрывающая печь.

прямым лучеиспусканием, когда тепловые лучи, исходящие от печи, пронизывают окружающий воздух и попадают на окружающие предметы с более низкой температурой, чем поверхности печи;

соприкосновением движущегося около печи воздуха с ее нагретыми стенками. Воздух, соприкасаясь непосредственно со стенками печи, нагревается, становится легче и поднимается вверх. Его место занимают соседние нижележащие слои и, таким образом, около разогретой печи создается постоянное движение воздуха.

Полное количество тепла, отдаваемого печью в помещение, равно сумме количеств тепла, переданного первым и вторым способами. Оно находится в прямой зависимости от степени разогрева ее теплоотдающих поверхностей и прямо пропорционально разности температур этих поверхностей и окружающего воздуха и предметов.

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

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

Таким образом, несмотря на неравномерность отдачи тепла поверхностями печи достигается некоторое выравнивание комнатной температуры во время перерыва между топками. При применении толстостенных печей отмеченное колебание температур в помещении бывает меньше, чем при применении тонкостенных. При печном отоплении колебания температуры воздуха внутри отапливаемых помещений не должны превышать ±3°С в течение суток.

Теплоотдачу печи измеряют в килокалориях, выделенных за 1 ч. Теплоотдача печи зависит от количества сожженного в ней топлива и может меняться в широких пределах. Наиболее часто (в соответствии с теплопотерями помещения) применяют печи с теплоотдачей от 750 до 4000 ккал/ч при двух топках в сутки. За норма

ную теплоотдачу печи принимают среднее количество тепла, которое выделяется печью в течение 1 ч при двух топках в сутки.

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

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

Ниже приведен средний коэффициент теплоотдачи печей в зависимости от их конструкции.

Печи	Средний коэффициент теплоотдачи, ккал/м²·ч
Толстостенные, в штукатурке или в металлическом футляре	400—500
Толстостенные изразцовые	500—600
Тонкостенные массой 1000 кг и более	500—600
Тонкостенные массой до 1000 кг . .	450—550

Часовая теплоотдача 1 м² перекрыши печи при высоте печи 2,1 м и менее составляет в среднем 50% от часовой теплоотдачи 1 м² стенок. Теплоотдача стенки печи в отступке, открытой с обеих сторон, принимается равной 75% от теплоотдачи открытой стенки при ширине отступки от 70 до 130 мм. При отступках шириной более 130 мм теплоотдача принимается та же, что и для открытых поверхностей печей.

Пример. Поверхность теплоотдачи боковых стенок печи равна 7 м². Поверхность перекрыши — 0,8 м². Требуется определить полную теплоотдачу печи, приняв средний коэффициент теплоотдачи стенок равным 400 ккал/м²·ч, а перекрыши — 400·0,5=200 ккал/м²·ч.

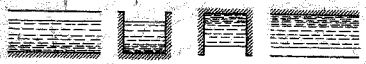
Полная теплоотдача печи за 1 ч равна

$$400 \cdot 7 + 200 \cdot 0{,}8 = 2800 + 160 = 2960 \text{ ккал/ч}.$$

§ 6. ДВИЖЕНИЕ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ В ПЕЧАХ

При конструировании печи необходимо учитывать, что горячие дымовые газы как более легкие, двигаясь по каналам, стремятся заполнить их верхнюю зону, как бы прилипая к перекрыше. При этом наблюдается явление, обратное тому, которое мы видим при течении воды в каналах, — вода течет, заполняя низ канала.

Движение воды и газов по каналам показано на рис. 1, *а* и *б*. Вода, протекая по каналу, заполняет его нижнюю часть до определенного уровня. То же, только в обратном порядке, наблюдается при движении дымовых газов по горизонтальному каналу. Если газа немного, то он заполняет лишь верхнюю часть канала.



а) *б)*

Рис. 1. Движение воды (*а*) и газа (*б*) в каналах

Если в потоке воды встречается выступающее снизу препятствие — порог (рис. 2, *а*), то уровень воды перед ним будет постепенно повышаться, а затем вода начнет через него переливаться. Подобное явление, но в обратном порядке, происходит и при движении газов. Например, чтобы затормозить и прижать книзу горячий газовый поток в горизонтальном канале, нужно вверху под перекрытием канала сделать порог, тогда уровень газового потока понизится и будет омывать низ канала, как это показано на рис. 2, *б*. Так же как на дне реки находится самая холодная вода, так и под перекрышей дымохода держится самый горячий газ.



а) *б)*

Рис. 2. Обтекание порога в канале:
а — водой; *б* — газом

В вертикальных дымоходах газы опускаются потому, что внизу, в подвертке, создается некоторое разрежение, обусловливаемое действием дымовой трубы.

§ 7. ТЯГА, СОЗДАВАЕМАЯ ДЫМОВОЙ ТРУБОЙ

Для того чтобы дымовые газы прошли из топливника через дымоходы печи к дымовой трубе, преодолев все встречающиеся на пути сопротивления (трение о стенки, возникающие завихрения при изменении направления движения газов и т. д.), необходимо затратить некоторое усилие. Это усилие должно быть больше тех сопротивлений, которые испытывают дымовые газы при своем движении. В противном случае печь будет дымить. Эта сила, называемая *силой тяги печи*, возникает каждый раз, когда топится печь.

Явление это основано на том, что все газы, так же как и окружающий нас воздух, имеют массу. При нагревании газы, расширяясь, становятся легче; при охлаждении они сжимаются и становятся тяжелее. Температура дымовых газов, заполняющих трубу, составляет в среднем около 140°С и поэтому они намного легче наружного воздуха. В результате этого в трубе возникает движение дымовых газов вверх. Сущность происходящего явления поясняет схема, представленная на рис. 3.

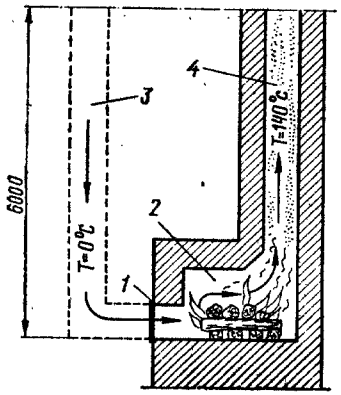


Рис. 3. Схема работы дымовой трубы:
1 — топочная дверка, *2* — топливник, *3* — столб наружного воздуха, *4* — дымовая труба

Дымовые газы, образующиеся в топливнике *2* от сгорания топлива, как более легкие, чем окружающий воздух, поднимаются вверх и заполняют дымовую трубу *4*. Столб *3* наружного воздуха, равновеликий столбу дымовых газов в трубе, противостоит этому столбу, но, будучи более холодным, он значительно тяжелее такого же объема газов в дымовой трубе.

Проведем через топочную дверку *1* условную вертикальную плоскость и представим себе, что эта плоскость служит как бы перегородкой, отделяющей наружный воздух от дымовых газов, заполняющих топливник и дымоходы печи. На перегородку с правой стороны будет давить столб горячих газов высотой от середины топочной дверки до верха дымовой трубы. С левой стороны на перегородку будет давить такой же высоты столб наружного холодного воздуха. Массу воздуха, находящегося выше дымовой трубы, можно не принимать во внимание, так как он одинаково давит на правый и левый столбы.

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

Чтобы усилить тягу, нужно увеличить высоту трубы или повысить температуру уходящих газов; однако первое условие, имеющее решающее значение, не всегда осуществимо, а второе — невыгодно. Поэтому конструкция печи должна быть такой, чтобы сопротивление движению газов по дымоходам по возможности было минимальным. Для этого необходимо соблюдать следующие правила:

дымоходы печи должны быть небольшой протяженности и иметь малое число поворотов;

площадь поперечного сечения дымовой трубы должна быть достаточна для отвода дымовых газов;

температура дымовых газов при входе в дымовую трубу должна быть не менее 120—140°С;

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

§ 8. КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ ПЕЧЕЙ

Коэффициентом полезного действия (КПД) всякой тепловой установки называется отношение количества полезно использованного тепла к количеству затраченного. В применении к отопительным печам полезно использованное тепло представляет собой тепло, отданное в помещение, а затраченное тепло то, которое можно было бы получить при полном сгорании топлива.

Количество того и другого тепла подсчитать нетрудно. Допустим, что за сутки печь отдала в помещение около 24 000 ккал тепла, а тепло, содержащееся в затраченном топливе, составляет 34 000 ккал. Коэффициент полезного действия печи равен отношению $\frac{24\,000}{34\,000} = 0{,}7$. Печь не могла отдать помещению все 34 000 ккал, потому что часть тепла была унесена в трубу с дымовыми газами, температура которых достигает не менее 120—140°С, другая часть осталась в топливе, провалившемся в зольник, третью часть составили потери тепла вследствие неполного сгорания топлива.

Коэффициент полезного действия современных отопительных печей составляет в среднем 0,7. Это значение может быть достигнуто при умелом и внимательном ведении топки, когда топливо в течение всего периода топки закрывает всю колосниковую решетку печи, когда подача необходимого количества воздуха для горения топлива регулируется бо́льшим или меньшим открыванием поддувальной дверки. Однако в тех случаях, когда печь неисправна или неправильно ведется топка, коэффициеит полезного действия печи будет не выше 0,5—0,6.

Глава III

ТЕПЛОПОТЕРИ ПОМЕЩЕНИЙ. РАСПОЛОЖЕНИЕ ПЕЧЕЙ В ПОМЕЩЕНИЯХ

§ 9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОПОТЕРЬ

Отопительные печи предназначены для отопления зданий в холодное время года. В этот период в помещениях поддерживается определенная температура. Например, в жилых и общественных

зданиях 18°С, в производственных зданиях 15°С, в ванных комнатах 22°С.

Основное исходное положение при проектировании и выборе типа печи — правильное определение ее расчетной теплоотдачи при выполнении следующего требования: печь должна обеспечивать теплом помещение при любой наружной температуре. Для этого необходимо знать количество тепла, теряемого данным помещением при расчетной наружной температуре, т. е. определить *тепловые потери помещения.*

У протопленной печи температура стенок более высокая, чем температура воздуха в помещении. Следовательно, печь отдает свое тепло воздуху помещения, восполняя потерю тепла, происходящую через наружные стены, окна, двери. В самом верхнем этаже тепло теряется также через потолок, а в нижнем — через пол.

Таблица 1

Объемная масса, коэффициент теплопроводности и удельная теплоемкость материалов, применяемых при строительных работах

Материалы	Объемная масса m_V, кг/м³	Коэффициент теплопроводности λ, ккал/м×ч·град	Удельная теплоемкость c, ккал/кг·град
Асбестоцементные плиты и листы	1900	0,30	0,20
Железобетон	2500	1,40	0,20
Бетон с каменным щебнем	2400	1,25	0,20
Бетон с кирпичным щебнем	2000	0,90	0,20
Шлакобетон	1600	0,65	0,20
Пенобетон	800	0,25	0,20
Глинопесчаная смазка	1800	0,60	0,20
Грунт растительный	1800	1,0	0,20
Засыпка из сухого песка	1600	0,5	0,20
Сосна поперек волокон	550	0,15	0,60
Дуб поперек волокон	800	0,20	0,60
Опилки	250	0,08	0,60
Сталь	7850*	50,0	0,115
Чугунные детали	7200*	43,0	0,115
Камень-песчаник	2400	1,75	0,22
Кирпич обыкновенный глиняный	1800	0,70	0,21
Пробковые плиты	250	0,06	0,50
Фибролит	350	0,13	0,60
Соломит	300	0,09	0,40
Камышит	350	0,12	0,40
Стекло	2500	0,65	0,20
Стеклянная вата	100	0,05	0,18
Плиты торфяные	250	0,065	0,40
Шлак топливный	1000	0,25	0,20
Войлок строительный	150	0,05	0,40
Войлок минераловатный	150	0,055	0,18

* К металлам принято применять понятие плотность, т. е. массу 1 см³; для стали она равна 7,85 г/см³, для чугуна 7,2 г/см³.

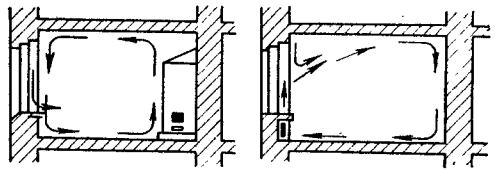
Значение тепловых потерь помещений зависит от конструкций наружных стен, окон, дверей, полов и потолков здания, от их размеров и теплозащитных свойств материалов, из которых выполнены эти конструкции. Тепловые потери здания тем больше, чем ниже наружная расчетная температура [1] данной местности, т. е. температура, которая на основании многолетних наблюдений принята при расчете систем отопления. Например, для Москвы и Московской области эта температура равна —26°С, для Ленинграда —25°С, для Киева —21°С, а для Тбилиси —7°С.

Теплозащитные свойства материалов, из которых выполняют стены, окна, полы и потолки, находятся в прямой зависимости от теплопроводности этих материалов (коэффициенты теплопроводности материалов приведены в табл. 1).

§ 10. РАСПОЛОЖЕНИЕ ПЕЧЕЙ В ПОМЕЩЕНИЯХ

Для равномерного нагрева воздуха в помещениях отопительную печь следует располагать у наиболее охлаждаемой стены, причем так, чтобы печь по возможности занимала центральное положение.

Однако размещение комнатных печей у наружных стен нецелесообразно. Сравнительно громоздкая печь, поставленная у наружной стены возле окна, затемняет комнату. Расположение дымохода в наружной холодной стене вызывает сильное охлаждение дымовых газов, что влечет за собой конденсацию (выпадение) влаги из дымовых газов на внутренних стенках дымоходов и приводит к ухудшению тяги. Нередко это сопровождается появлением на наружной стене грязных смолистых пятен. Кроме того, при размещении печи у наружной стены дрова, уголь и золу приходится носить через комнату, что приводит к загрязнению помещения. Поэтому отопительные печи, как правило, располагают у внутренних капитальных стен, в которых удобно размещать дымоходы.



а *б*

Рис. 4. Направление потоков воздуха в помещениях, отапливаемых:
а — печью, *б* — радиатором центрального отопления

На рис. 4, *а, б* показано направление потоков воздуха в помещениях, отапливаемых радиаторами центральной системы отопления при установке их под окнами и печью, которая расположена у внутренней стены помещения. На рисунке видны стелющиеся по полу холодные потоки воздуха, идущие от окон и наружных стен к стоящей в глубине помещения печи: происходит так называемое «дутье по ногам».

[1] *Расчетная зимняя температура* наружного воздуха принимается равной средней температуре наиболее холодной пятидневки в году по климатологическим данным.

Наилучшая форма печи при бесканальной системе дымоходов — круглая, соответствующая естественной форме газового потока.

Недостаток печей с бесканальной колпаковой системой дымоходов — преимущественный прогрев верха печи, в то время как низ прогревается значительно слабее.

Система дымоходов с преимущественным нижним прогревом характеризуется тем, что низ печи прогревается сильнее верха. В малых печах преимущественный прогрев низа печи осуществляется за счет того, что в низу печи расположены стенки топливника, наиболее нагреваемые. В больших печах преимущественный прогрев низа печи осуществляется за счет пропуска наиболее горячих дымовых газов по каналам, расположенным в нижней части печи, что не всегда удается сделать.

Для того чтобы раскаленные газы, стремящиеся вверх, опускались вниз, нужна постоянная хорошая тяга в печи. Такую тягу легко получить в печах, устанавливаемых в первом этаже двухэтажных зданий, или в печах с малым газовым сопротивлением (однооборотных или колпаковых). Если необходимой тяги нет, то печи с поворотным книзу жаровым каналом при растопке часто дымят, особенно весной и осенью, когда повышается наружная температура.

Из сказанного можно сделать следующий вывод. Наиболее рациональны и экономичны печи с нижним прогревом, так как они отдают тепло преимущественно в нижнюю зону помещения, т. е. в зону пребывания человека. Однако при этом сопротивление движению газов в печи должно быть по возможности минимальным.

§ 16. ДЫМОВЫЕ ТРУБЫ

Дымовые трубы в зависимости от способа и места их установки бывают: стенные, располагаемые во внутренних капитальных кирпичных стенах здания; насадные, устанавливаемые непосредственно на печах; коренные, в виде отдельно стоящего трубного стояка возле печи.

Наиболее рационально устраивать *стенные* трубы. Они более экономичны и их удобно располагать во внутренних капитальных стенах здания. Если вблизи печи нет внутренней капитальной стены, то делают *насадную* дымовую трубу (при толщине стенок печи не менее $^1/_2$ кирпича) или *коренную*. Опирать тяжелые насадные трубы на печи со стенками толщиной в $^1/_4$ кирпича не разрешается.

Располагать дымовые трубы в наружных стенах разрешается только в исключительных случаях. Чтобы избежать переохлаждения дымовых газов и выпадения конденсата на внутренних стенках трубы, необходимо соблюдать в зависимости от расчетной наружной температуры $t_н$ следующие расстояния от дыма до наружной поверхности стены:

При $t_н$ от — 30°С и ниже . . . 650 мм ($2^1/_2$ кирпича)
» $t_н$ от — 20°С до —30°С . . 510 мм (2 »)
» $t_н$ от — 20°С и выше . . . 380 мм ($1^1/_2$ »)

Необходимое для пропуска дымовых каналов утолщение стены, выполненное в виде пилястр, должно быть обращено в сторону помещения.

Толщина наружных стен, в которых размещены дымовые каналы для различных климатических поясов, приведена на рис. 13. Вариант I — для Новосибирска, где расчетная температура для отопления —39°С; вариант II — для Москвы и Московской области при расчетной температуре для отопления —26°С; вариант III — для Бреста при расчетной температуре для отопления —20°С.

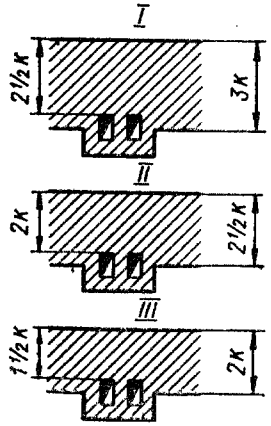


Рис. 13. Толщина наружных стен для различных климатических поясов и утолщения стен для пропуска дымовых каналов (*I, II, III* варианты)

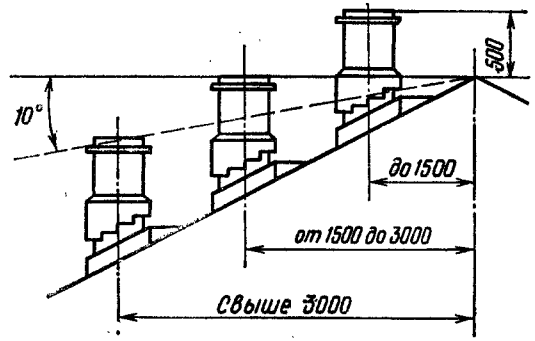


Рис. 14. Расположение дымовых труб над крышей

Высоту труб над поверхностью крыши принимают в зависимости от их расстояния от конька (рис. 14). Дымовые трубы выводят на 0,5 м выше конька крыши, если труба расположена не далее 1,5 м от конька по горизонтали; до уровня конька крыши, если труба отстоит на 1,5÷3 м от конька; ниже уровня конька крыши до прямой под углом 10° к горизонту при расстоянии трубы от конька более 3 м. Во всех случаях дымовая труба, чтобы ее не заносило снегом, должна выступать не менее чем на 0,5 м выше поверхности крыши.

В многоэтажных зданиях кухонные плиты обычно располагают возле внутренних стен одну над другой. Для того чтобы разместить в стене все дымовые и вентиляционные каналы, их прокладывают в следующем порядке. Печь первого этажа присоединяют к самому удаленному дымовому каналу, печь второго этажа — к соседнему с первым и т. д.; печь верхнего этажа присоединяют к ближайшему к ней каналу. Только при таком расположении можно избежать взаимного пересечения дымоходов.

Дымовые и располагаемые рядом с ними вентиляционные каналы необходимо выполнять вертикальнымн, ровиыми и гладкими. В исключительных случаях допускаются уводы на расстояние не более 1,0 м и под углом не менее 60° к горизонту.

На чердаке и выше крыши все дымоходы объединяют в одну общую трубную головку, в которой между отдельными каналами оставляют перегородки толщиной $^1/_2$ кирпича, как показано на рис. 15.

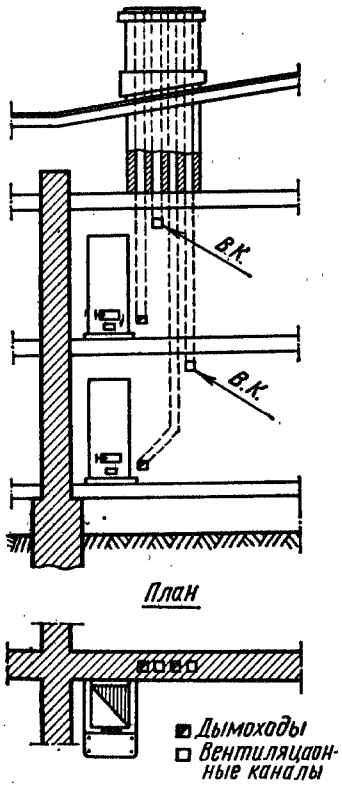


Рис. 15. Размещение дымоходов в стене двухэтажного здания

Как правило, у каждой печи должен быть собственный дымовой канал, не сообщающийся с другими. Если присоединить к одному и тому же каналу несколько печей, расположенных в разных этажах, то печи будут находиться в разных условиях, так как чем больше по высоте дымовой канал, тем сильнее тяга. При одновременной топке таких печей нижняя печь, у которой тяга сильнее, будет «перебивать» верхнюю, т. е. препятствовать свободному выходу дыма из последней, и верхняя печь начнет дымить. Дым из верхней печи, встретив препятствие при входе в общую дымовую трубу, проникнет через неплотности в прочистных и вьюшечных дверках в помещение.

Если в стене не хватает места, чтобы для каждой печи сделать отдельный дымовой канал, то разрешается вывести в один канал газы от печей с одного этажа. При этом в общем дымоходе против места присоединения дымовых труб следует сделать рассечку (перегородку) на высоту 0,75 м или присоединить вводы «дымов» от печей на разных высотах.

Живое сечение общего дымового канала от двух печей должно быть не менее чем $^1/_2 \times 1$ кирпич.

В стенах домов из силикатного кирпича, шлакобетона, природного камня и сырца участки стен, в которых проходят дымовые каналы, выполняют из обыкновенного глиняного кирпича.

Дымовые каналы в стенах здания закладывают и выводят одновременно с кладкой стен, поэтому необходимо следовать указаниям проекта и начинать кладку каналов с надлежащих отметок.

Размеры дымовых труб всегда кратны размерам кирпича или полукирпича, что делает кладку трубы удобной и устраняет рубку кирпича. Наименьший размер сечения дымовой трубы $^1/_2 \times ^1/_2$ кирпича, т. е. 140×140 мм. Высота дымовых труб должна быть не менее 5 м, считая от уровня колосниковой решетки.

В пределах чердака трубы белят известковым раствором, чтобы на белом фоне трубы можно было легче заметить черные трещины, появляющиеся в стенах дымоходов от проходящего сквозь них дыма.

В местах пропуска ствола дымовой трубы через кровлю на трубном стояке выкладывают напуск из кирпича — выдру (рис. 16). Ее назначение — препятствовать попаданию дождя и снега в чердачное помещение через щели между трубой и кровлей. Эти щели закрывают листами кровельной стали *3*, концы листов пропускают под выступающие края выдры.

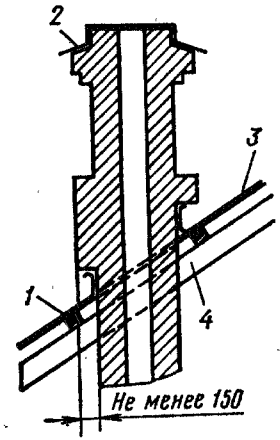


Рис. 16. Устройство выдры на дымовой трубе: *1* — обрешетка, *2, 3* — кровельная сталь, *4* — стропила

Выше кровли дымовые трубы выкладывают на известковом или цементном растворе, так как глиняный раствор легко выветривается и размывается дождем.

Оголовки кирпичных дымовых труб, возвышающиеся над кровлей, защищают сверху от дождя и снега кровельной сталью *2*. С течением времени кровельная сталь выходит из строя и ее заменяют новой.

В малоэтажном строительстве наряду со сборно-блочными печами ставят и *сборно-блочные дымовые трубы*. Они могут быть коренными, т. е. в виде отдельно стоящих стояков, или же встроенными в стену здания. Применение сборно-блочных дымовых труб значительно упрощает и ускоряет их возведение на месте строительства.

Сборно-блочные дымовые трубы могут иметь несколько каналов на 2, 3, 4 «дыма» и больше. Некоторые каналы иногда используют как вентиляционные.

На рис. 17 изображена сборно-блочная коренная труба на два «дыма»[1]. Труба состоит из блоков пяти разновидностей, из которых основным является блок II. Основанием трубы служит железобетонная плита толщиной 150 мм. Блоки, изготовленные из жароупорного бетона, имеют замкнутую форму, толщина стенок блоков 60 мм. Весят блоки от 26 до 44 кг. При устройстве трубы блоки соединяют на цементном растворе. Трубный стояк собирают двое рабочих. Наружные поверхности блоков труб отделывают так же, как и блоки сборных печей. После сборки на месте их окрашивают клеевой краской в любой цвет.

Для защиты оголовков сборно-блочных труб от атмосферных осадков и ветра их рекомендуется так же, как кирпичные трубы, прикрывать кровельной сталью.

[1] В приложении XII даны рабочие чертежи еще одной сборно-блочной коренной трубы на два «дыма».

При установке коренных (отдельно стоящих) сборных дымовых труб особое внимание обращают на устройство фундамента и строгое соблюдение вертикальности оси трубы и стенок. При небрежной сборке труба может опрокинуться, так как она имеет значительную высоту и малое поперечное сечение.

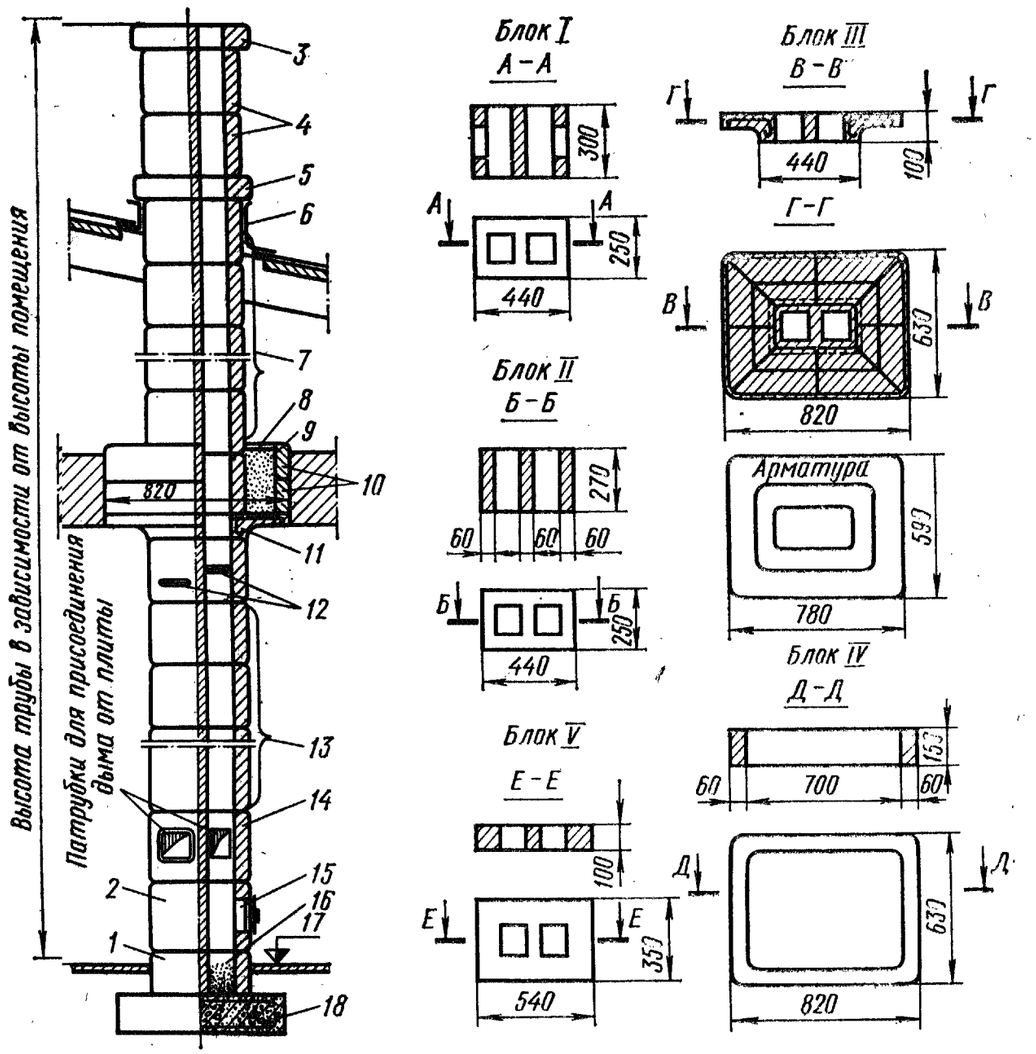


Рис. 17. Сборно-блочная коренная труба:
1, 4, 7, 13 — блок II, *2, 14* — блок I, *3, 5* — блок V, *6* — кровельная сталь, *8* — глиняная смазка, *9* — чесок, *10* — блок IV, *11* — блок III, *12* — дымовые задвижки, *15* — чистка, *16* — засыпка песком, *17* — уровень пола, *18* — железобетонная плита

§ 17. ЗАЩИТА ДЫМОВЫХ ТРУБ ОТ ВЕТРОВОГО ПОДПОРА

Ветер при известных условиях может оказывать большое влияние на тягу в дымовой трубе. В некоторых случаях он способствует ее усилению, а в других вызывает ее ослабление и даже опрокидывание, когда дым из трубы под действием порыва ветра вместо того, чтобы выходить из трубы наружу, меняет свое направление на обратное и поступает в помещение.

Такое явление наблюдается в случае, если верх дымовой трубы расположен значительно ниже соседнего более высокого здания (рис. 18). При направлении ветра, указанном на рисунке стрелкой, устье трубы попадает в зону так называемого ветрового подпора.

Зоной ветрового подпора называется пространство, находящееся ниже воображаемой линии, проведенной под углом 45° к горизонтали, от наиболее высокой части соседнего здания. Ветер, направление которого показано на рисунке стрелкой, как бы преграждает выход дыма из трубы. Тяга при этом затруднена. Чтобы устранить ветровой подпор, следует нарастить трубу так, чтобы ее устье поднялось и вышло за пределы линии, проведенной под углом 45°. Наращивание дымовой трубы может быть выполнено в виде стального патрубка или из керамических и асбестоцементных труб с соответствующим креплением их.

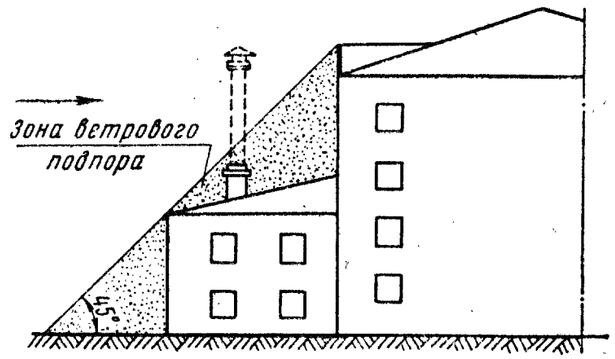


Рис. 18. Зона ветрового подпора

Опрокидывание тяги может происходить также в том случае, если низкая часть здания, в которой расположена печь, сообщается через дверной проем с более высокой частью здания. Чтобы предупредить обратную тягу и дымление печи, необходимо такую дверь держать плотно закрытой. При этом в помещении, где расположена печь, следует во время ее топки открывать форточку.

Глава VII

ПЕЧИ ОТОПИТЕЛЬНЫЕ

§ 18. КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕЧЕЙ

Отопительные печи классифицируют по толщине наружных стенок и характеру теплоотдачи, основным материалам, форме в плане, этажности, по движению дымовых газов внутри печи, способу отвода дыма и по конструкции.

По толщине наружных стенок и характеру теплоотдачи различают печи:

толстостенные с толщиной всех стенок в $^1/_2$ кирпича и более, с периодической топкой, которые отличаются плавным изменением температуры на наружных стенках в течение периода теплоотдачи[1].

[1] *Период теплоотдачи печи* — это время, в течение которого разность температур на наружных стенках печи и окружающего воздуха превышает 10°С.

Такие печи применяют главным образом в северных районах и в средней полосе Советского Союза для отопления жилых, общественных и административных зданий. Эти печи при одноразовой или двухразовой топке в течение суток обеспечивают в помещениях сравнительно постоянную расчетную температуру;

тонкостенные с толщиной стенок топливника в $^1/_2$ кирпича, а остальных стенок в $^1/_4$ кирпича с периодической топкой, имеющие более резкие колебания температур на наружных поверхностях;

тонкостенные с толщиной стенок топливника в $^1/_2$ кирпича, а остальных стенок в $^1/_4$ кирпича, длительного горения, обладающие равномерной теплоотдачей;

тонкостенные с металлическими стенками с футеровкой и без футеровки, у которых температура на наружных поверхностях резко колеблется.

По основным материалам, из которых выполнены печи или по характеру отделки их: кирпичные, оштукатуренные или в облицовке; в металлических футлярах или в каркасе; изразцовые; из жароупорного бетона сборно-блочные; чугунные с футеровкой и без футеровки (только в области топливника).

По форме в плане печи: прямоугольные, квадратные, круглые, угловые (треугольные), многоугольные.

По этажности: одноэтажные, двухъярусные с расположением двух печей одна над другой, каждая со своим топливником.

По движению газов внутри печи. *С движением газов по каналам, соединенным последовательно:* однооборотные, двухоборотные, многооборотные (см. рис. 12, *а*).

С движением газов по каналам, идущим параллельно: однооборотные и двухоборотные (см. рис. 12, *б*).

Колпаковые, или *бесканальные,* в которых отсутствуют дымоходы в виде каналов, а теплопоглощающей поверхностью служит камера (колпак), располагаемая обычно над топливником (см. рис. 12, *в*).

С преимущественным нижним прогревом.

С *комбинированной системой дымоходов*: с каналами и колпаковыми камерами.

По способу отвода дыма: печи с насадной трубой, с коренной трубой, с дымовым каналом в ближайшей каменной стене.

Системы с несколькими (более трех) последовательными дымоходами к применению не рекомендуется вследствие их большого газового сопротивления и возможности дымления во время топки.

За время существования отопительных печей их конструкции очень изменились. Вместо старинных громоздких печей с глухим подом и последовательными дымоходами, имевших низкий коэффициент полезного действия, появились печи небольших размеров с более эффективной теплоотдачей и высоким коэффициентом полезного действия. Печник должен знать устройство печей не только новых, но и старых конструкций, так как ему часто приходится ремонтировать печи старых конструкций.

По конструкции: современные теплоемкие печи и печи старых конструкций.

Современные теплоемкие печи подразделяются: на печи умеренного прогрева — одноярусные и двухъярусные, печи повышенного прогрева — каркасные, из изразцовых блоков и бетонные сборно-блочные.

Из печей старых конструкций была очень распространена голландская печь. У нее глухой под, многооборотная система дымовых каналов и отсутствует колосниковая решетка. Поэтому процесс горения в печи протекает неудовлетворительно, дрова горят медленно и неравномерно, через открытую топочную дверку воздух проходит в топливник с большим избытком, ненужным и неиспользуемым для горения. В дымоходы иногда проникает слабоподогретый комнатный воздух, который способствует охлаждению печи. Массивные стенки печи прогреваются слабо, притом неодинаково в разных местах. Коэффициент полезного действия голландской печи составляет 40—45%.

§ 19. ТЕПЛОЕМКИЕ КИРПИЧНЫЕ ПЕЧИ УМЕРЕННОГО И ВЫСОКОГО ПРОГРЕВА НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ

Печь Теплотехнического института (рис. 19) предназначена для топки антрацитом. Размеры печи в плане 1000×850 мм; высота 2170 мм, которую можно менять в зависимости от высоты помещения. Теплоотдача печи 3750 ккал/ч.

Топливник *1* в форме шахты расположен в середине печи, а первый жаровой канал *2* служит прямым продолжением топливника.

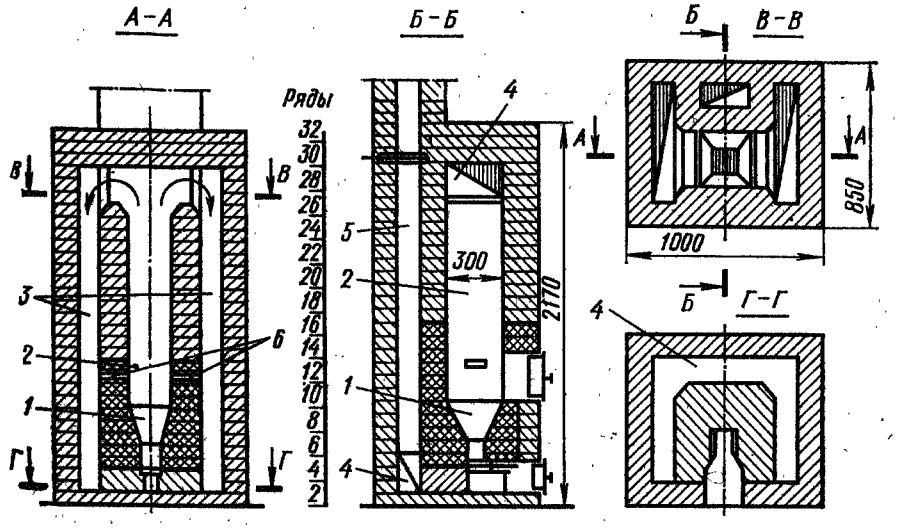


Рис. 19. Печь Теплотехнического института:

1 — топливник, *2* — жаровой канал, *3* — боковые опускные каналы, *4* — горизонтальный сборный канал, *5* — дымовой канал, *6* — отверстия $^1/_2$×$^1/_4$ кирпича (шпуры)

Из жарового канала дымовые газы поступают в боковые опускные каналы *3*, откуда они попадают в горизонтальный сборный канал *4* и по расположенному сзади дымовому каналу *5* отводятся наружу.

Печь проста по устройству, но имеет существенный недостаток: низ ее прогревается значительно хуже, чем верх. Происходит это потому, что теплопоглощающую поверхность печи в нижней зоне омывают не горячие топочные газы, а остывшие дымовые. Этот недостаток можно в некоторой степени устранить, если в боковых стенках топливника на высоте 11—12-го ряда кладки печи сделать сквозные отверстия — шпуры сечением $^1/_4 \times {}^1/_2$ кирпича. При топке печи часть топочных газов поступает в шпуры и благодаря этому наружные стенки нагреются интенсивнее. Колосниковая решетка у печи выдвижная, что облегчает шуровку топлива во время топки печи. Коэффициент полезного действия печи достигает 80%.

Печь О-2 (см. рис. 7). Ее размеры 890×510×2310 мм, топливом служат дрова, торф, кизяк, уголь. Теплоотдача печи 2200 ккал/ч. Печь очень проста по устройству. В низу печи расположен топливник, стенки которого толщиной в $^1/_2$ кирпича при топке сильно прогреваются; верх печи нагревается слабее. Следовательно, печь относится к печам с преимущественным нижним прогревом.

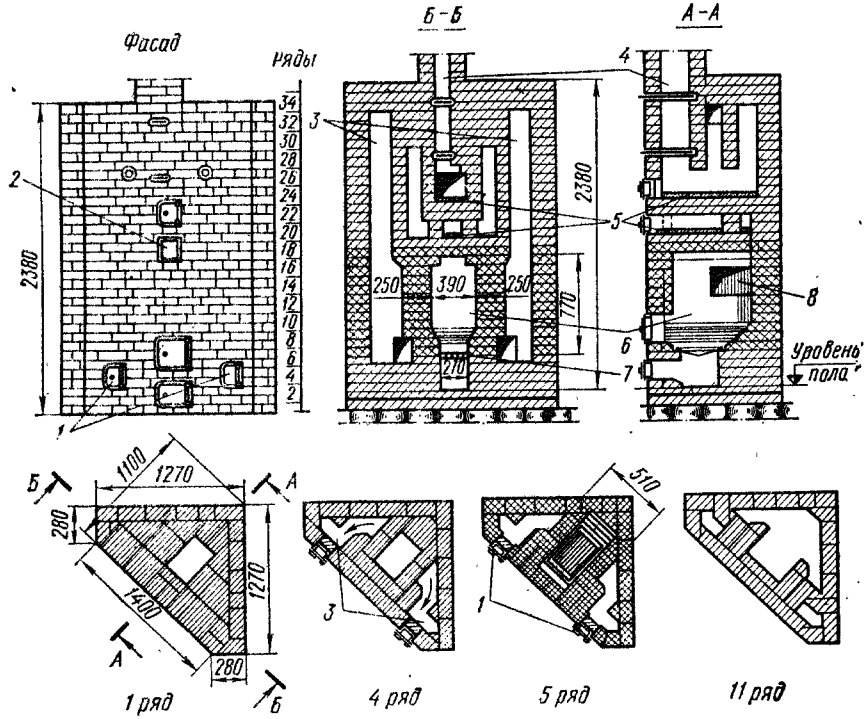


Рис. 20. Угловая печь:

1 — чистки, *2* — ниша-печурка, *3* — передние вертикальные каналы, *4* — насадная труба, *5* — слой глины, *6* — топливник, *7* — колосниковая решетка, *8* — жаровые окна

Угловую (треугольную) массивную кирпичную печь (рис. 20) применяют для отопления трех смежных помещений. Благодаря тому что к ее углам примыкают перегородки (с разделками), в помещение обращены лишь наиболее прогреваемые поверхности печи (зеркала — теплоотдающие стороны), что обусловливает ее хорошую теплоотдачу.

Угловая печь относится к печам с преимущественным нижним прогревом, так как дымовые газы непосредственно из топливника *6* направляются в два больших жаровых окна *8*, опускаются вниз и затем по двум передним вертикальным каналам *3* поднимаются вверх. Омыв верхнюю часть печи, газы уходят в насадную трубу *4*. Теплоотдача печи 5500 ккал/ч. Топливом служат дрова, торф, каменный уголь.

На высоте 18—19-го ряда кладки со стороны фасада в корпусе

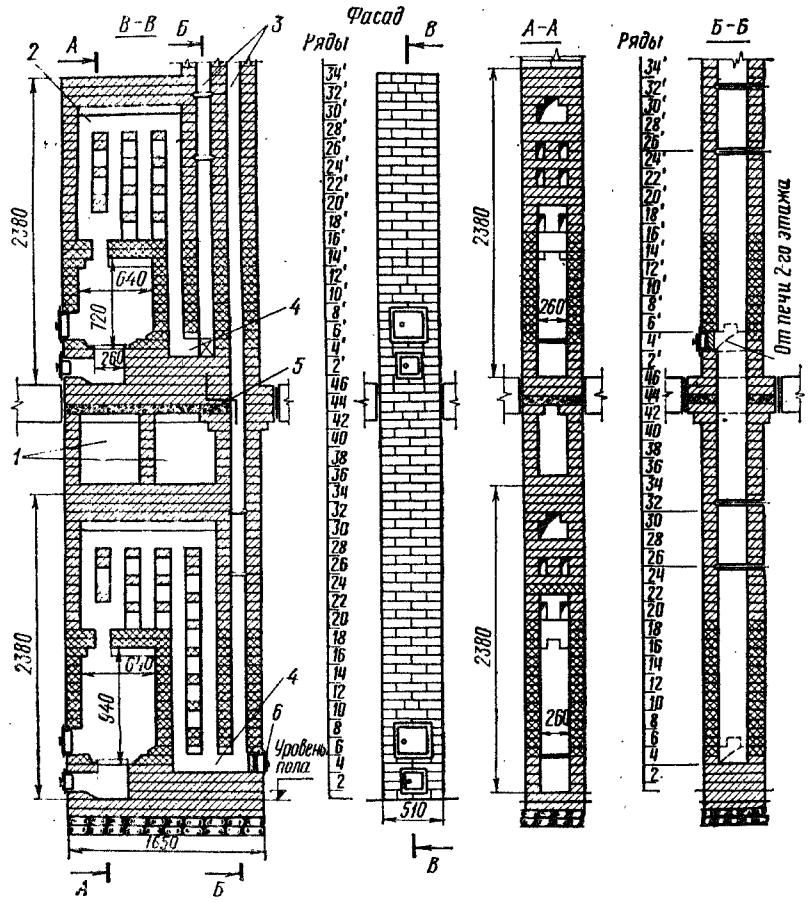


Рис. 21. Двухъярусная прямоугольная толстостенная печь:

1 — пустоты в кладке, *2* — верхний колпак, *3* — дымовая труба, *4* — подвертка, *5* — железобетонная плита, *6* — дверка для прочистки дымохода нижней печи

печи расположена ниша-печурка *2* для сушки мелких предметов домашнего обихода.

Двухъярусная прямоугольная толстостенная печь (рис. 21) состоит как бы из двух печей, поставленных одна на другую. Дымовая труба *3* от нижней печи, проходя через массив верхней печи, отнимает у нее часть активной поверхности нагрева, поэтому теплоотдача верхней печи несколько меньше теплоотдачи нижней (на 200—250 ккал/ч). Как нижняя, так и верхняя печь имеют преимущественный нижний прогрев. Для топки этой печи могут быть использованы все виды твердого топлива.

Особенность конструкции некоторых двухъярусных печей заключается в том, что в массиве печи на уровне междуэтажного перекрытия укладывают железобетонную плиту *5* толщиной 7—8 см. Этим достигается равномерное распределение массы верхней печи

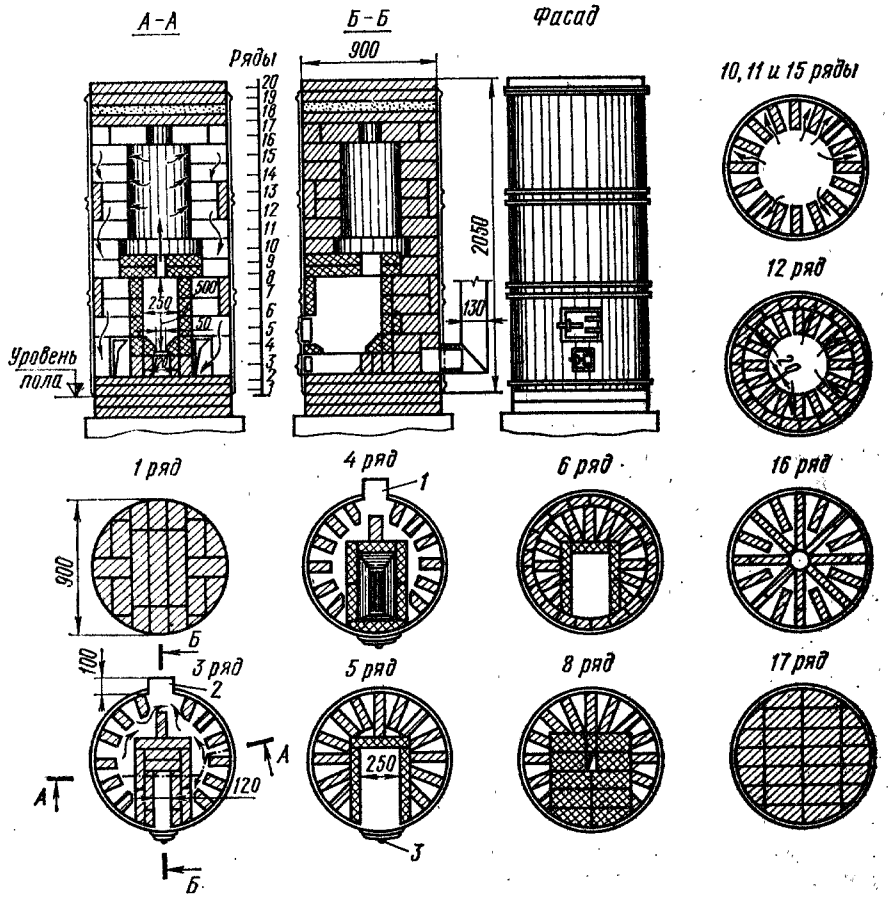


Рис. 22. Печь «Геркулес» высокого прогрева:
1 — патрубок, *2* — выход дыма, *3* — топочная дверца

на нижнюю, что делает всю конструкцию двухъярусной печи более прочной.

При кладке двухъярусных печей необходимо тщательно выкладывать стенки дымового канала нижней части печи, проходящего через печь верхнего этажа. В противном случае при наличии щелей в кладке нижней части печи и неплотно закрытых дымовых задвижках на дымовой трубе от 1-го этажа, через печь этого последнего этажа установится усиленная циркуляция комнатного воздуха, что поведет к заметному охлаждению помещений нижнего этажа.

Теплоемкая печь «Геркулес» (рис. 22) *высокого прогрева* (автор Л. А. Семенов) выполнена из кирпича и заключена в футляр из кровельной стали. Диаметр печи 900 мм, высота 2050 мм. Теплоотдача печи при двух топках в сутки 6000 ккал/ч.

По конструкции печь «Геркулес» бесканальная. Стенки печи футеруются не сплошь, а по поясам (ряды 6, 7, 8 и ряды 12, 13, 14). Футеровка между поясами выполнена в виде радиально установленных на ребро кирпичей, что придает жесткость стенкам стального футляра.

Топочные газы через небольшое хайло (70×130 мм), оставленное в перекрыше топливника, бьют фонтаном в верхнюю камеру и через вертикальные щели, образованные поставленными на ребро кирпичами, проникают к наружным стенкам футляра, разогревая их до 150°С. Далее топочные газы опускаются вниз и поступают в дымовую трубу.

Печь «Геркулес» используют для отопления небольших общественных помещений (столовых, зрительных залов и т. п.).

§ 20. ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ПЕЧИ ПОВЫШЕННОГО ПРОГРЕВА

Кирпичные печи отличаются массивностью, сооружать их довольно сложно. Кладка этих печей требует значительной затраты времени. Все это не отвечает современным требованиям массового жилищного строительства, когда монтаж зданий ведется из крупных панелей и блоков.

Полуиндустриальные и индустриальные печи повышенного прогрева, изготовляемые на заводах и в мастерских из железобетона, кирпича или керамики, удовлетворяют требованиям современного строительства. Незначительная толщина стенок таких печей обеспечивает бо́льшую, чем у обычных толстостенных кирпичных печей, теплоотдачу с 1 м². Следовательно, при одинаковой с последними общей теплоотдаче печи у них вдвое-втрое меньше габариты и масса. Индустриальные печи бывают двух типов: каркасные и сборно-блочные.

Каркасные печи. Эти печи выкладывают из кирпича на ребро в легких металлических каркасах и облицовывают металлическими или асбестоцементными листами. Их наружную поверхность можно покрыть также изразцами, глазурованными плитками разных цветов или оштукатурить. Каркасы изготовляют разборные с разъем

ными соединениями. Топочные и поддувальные дверки приклепывают или крепят болтами к металлическому фронтальному листу или каркасу. Каркасы можно изготовлять непосредственно на строительных площадках, где можно также окрашивать облицовочные листы.

Так как стенки этих печей значительно тоньше, чем стенки массивных кирпичных печей, и на их постройку идет меньше кирпича, то их кладку выполняют за 2—3 ч. Масса такой печи от 300 до 950 кг, теплоотдача от 1000 до 3000 ккал/ч. Устанавливать на них насадные кирпичные трубы не разрешается, так как стенки имеют незначительную толщину ($^1/_4$ кирпича). На каркасные печи можно устанавливать только легковесные асбестоцементные или металлические трубы, при этом необходимо соблюдать правила защиты от возгорания перекрытий и кровли. Дым от таких печей отводят также через коренную трубу или через канал, устраиваемый в кирпичной трубе.

Каркасная печь МВМС-63 повышенного прогрева изображена на рис. 23. В ее нижней части расположен топливник *1*, в котором можно сжигать любое твердое топливо: дрова, торф, каменный уголь. Выше топливника проходит подъемный жаровой канал *3*, вокруг которого находится кольцевое пространство *4* для опускания газов. Из печи газы выходят через короткий металлический патрубок *5*, встроенный в корпус печи на уровне нижней части кольцевого пространства — несколько выше перекрыши топливника.

Сборно-блочные печи. Такие печи собирают на месте их установки из крупных бетонных блоков разных размеров и толщиной стенок 60—80 мм, массой от 15 до 80 кг. Печные блоки формуют из жароупорного бетона на специальных виброформовочных станках с применением опалубочных форм. Наружные опалубочные формы изготовляют из листовой или полосовой стали с помощью сварки. Внутренние вкладыши могут быть металлические или деревянные, обитые по формующим плоскостям кровельной сталью. Готовые печные блоки хранят под навесом. Если влажность блоков более 8%, то зимой их хранят в утепленном складе.

Чтобы выложить одну печь, требуется в среднем 10—15 блоков. При сборке печи блоки укладывают один на другой на глиняном растворе. Толщина горизонтальных швов не более 3 мм, вертикальных — 5 мм.

В пределах топливника блоки футеруют кирпичной кладкой толщиной $^1/_4$ кирпича. Топочную и поддувальную дверки крепят к металлическим рамам из полосовой стали размером 30×35×4 мм, которые закрепляются в блоках с помощью четырех крючков. После сборки и первой топки печь окрашивают. Окраску печи производят только по просохшей шпатлеванной ее поверхности.

Сборно-блочная изразцовая печь МВМС-306 показана на рис. 24, а на рис. 25 приведены разрезы и чертежи порядовой кладки этой печи.

Дымоходы печи МВМС-306 расположены так же, как и в описанной ранее каркасной печи МВМС-63. Из топливника *4* (см.

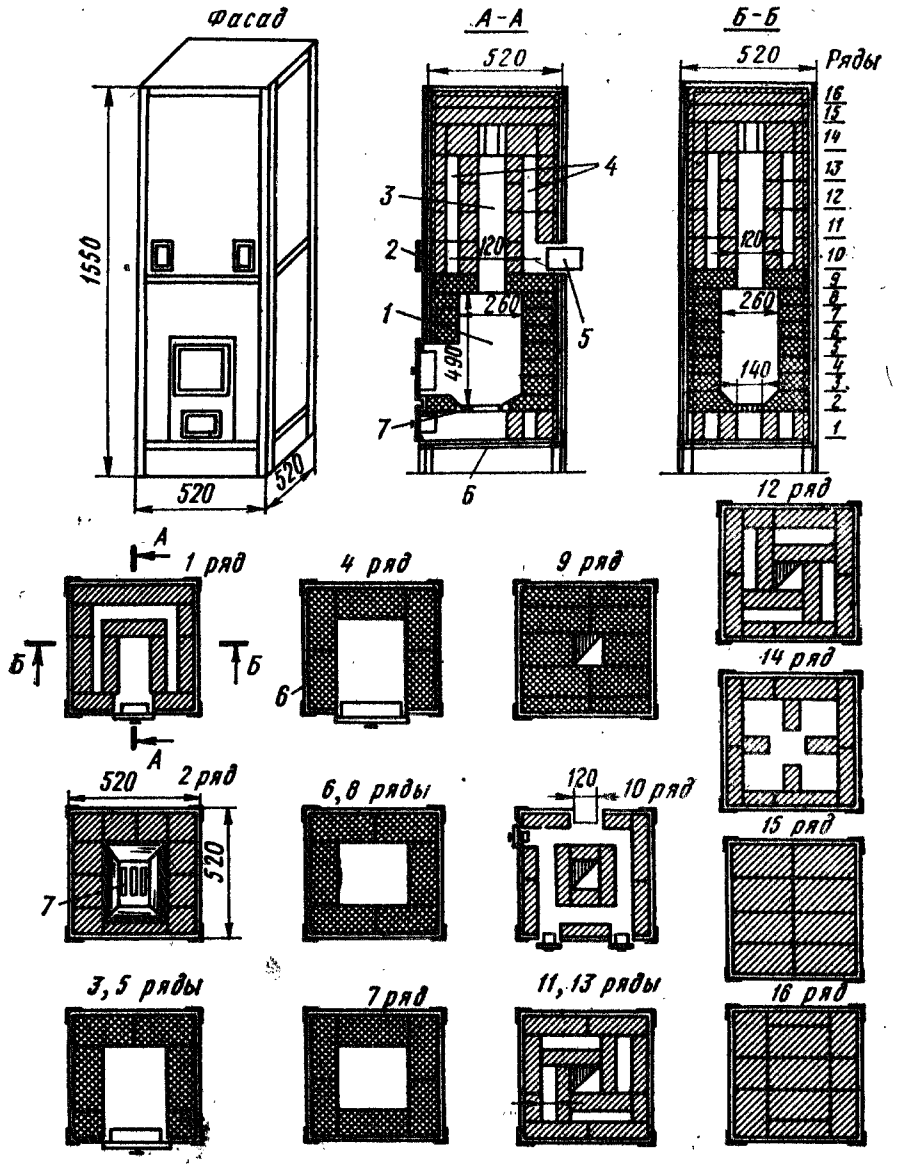


Рис. 23. Каркасная печь МВМС-63 повышенного прогрева:
1 — топливник, *2* — чистка, *3* — жаровой канал, *4* — кольцевое пространство, *5* — металлический патрубок, *6* — стальной лист, *7* — колосниковая решетка

рис. 25) газы поднимаются вверх по центрально расположенному подъемному каналу *3*, снабженному рассечками. Дойдя до перекрыши *2* печи, они опускаются вниз вдоль ее наружных стенок, выше топливника собираются кольцевым каналом *1* и уходят через металлический патрубок *5* в дымовую трубу. Дымовые газы можно отвести в любую сторону печи, кроме фасадной.

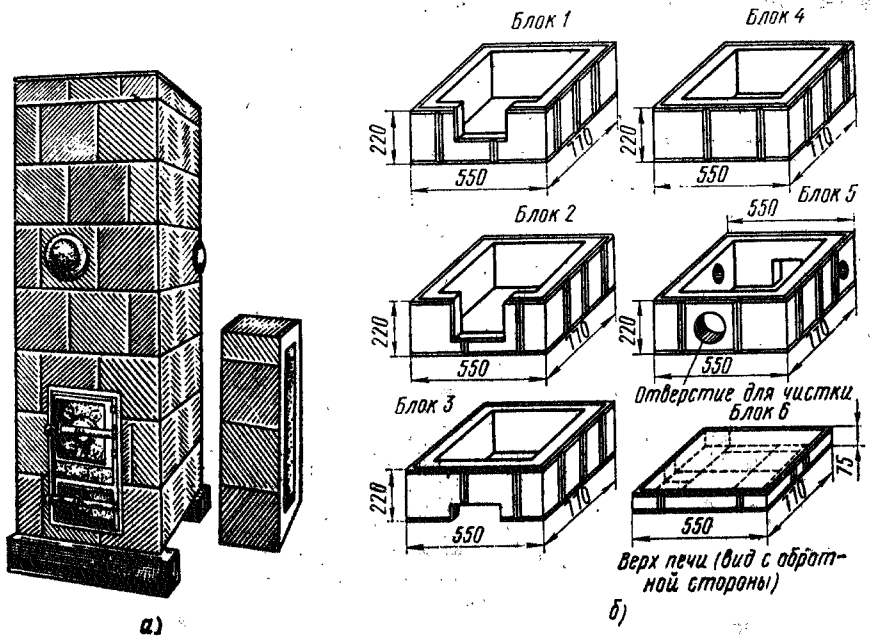


Рис. 24. Общий вид (*а*) и изразцовые блоки (*б*) сборно-блочной изразцовой печи МВМС-306

Наружные стенки печи выполняют из замкнутых изразцовых блоков прямоугольной формы с толщиной стенок 80 мм. Топливник печи выкладывают (футеруют) изнутри тугоплавким или отборным обыкновенным глиняным кирпичом. Внутренние рассечки в дымоходах печи выполняют также из кирпича. Печь устанавливают на двух бетонных подставках, сверху которых расположены два стальных уголка и между ними стальной лист толщиной 2—3 мм.

Изготовленные на заводе или строительной площадке блоки из жароупорного бетона доставляют на место установки печи, после чего их остается только уложить один на другой (на глиняном растворе) и присоединить печь к дымовой трубе.

Для установки дверок и дымового патрубка в блоках *1, 2, 3* и *5* (см. рис. 24) имеются вырезы, ослабляющие прочность блоков. Чтобы повысить прочность блоков на время их транспортирования, в эти вырезы временно вставляют вкладыши из гипса с добавкой глины. После доставки блоков на место вкладыши выбивают.

Топливом для печи могут служить дрова, торф, каменный уголь и антрацит.

Отопительная сборно-блочная бетонная печь конструкции Ростовского-на-Дону научно-исследовательского института по строительству (РНИИСТ), работающая на твердом топливе (рис. 26), предназначена для отопления жилых зданий. Печь по движению газов внутри ее относится к печам с преимущественным нижним про-

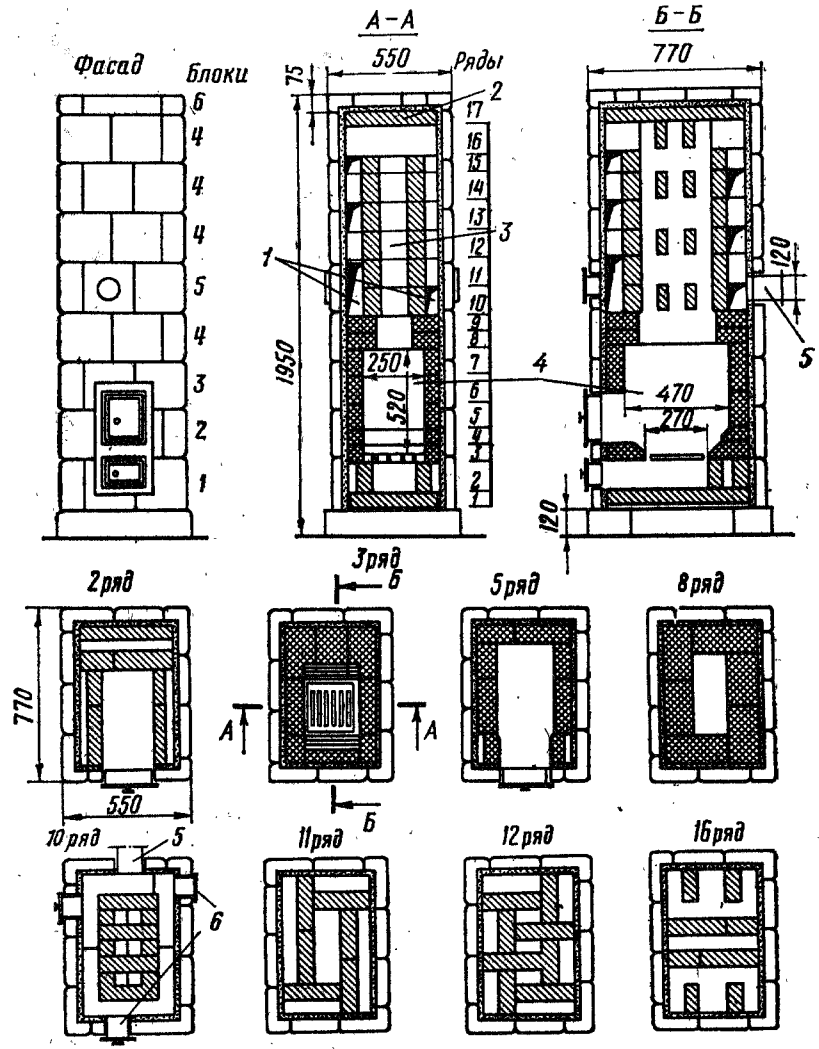


Рис. 25. Фасад, разрезы и порядовая кладка сборно-блочной изразцовой печи МВМС-306:

1 — кольцевой канал, *2* — перекрыша, *3* — подъемный канал, *4* — топливник, *5* — металлический патрубок, *6* — чистка

гревом. Она имеет цилиндрическую форму и состоит из 11 наружных блоков, изготовленных из жароупорного бетона огнестойкостью 1000—1100°С. Стенки топливника и первого (жарового) канала фу-

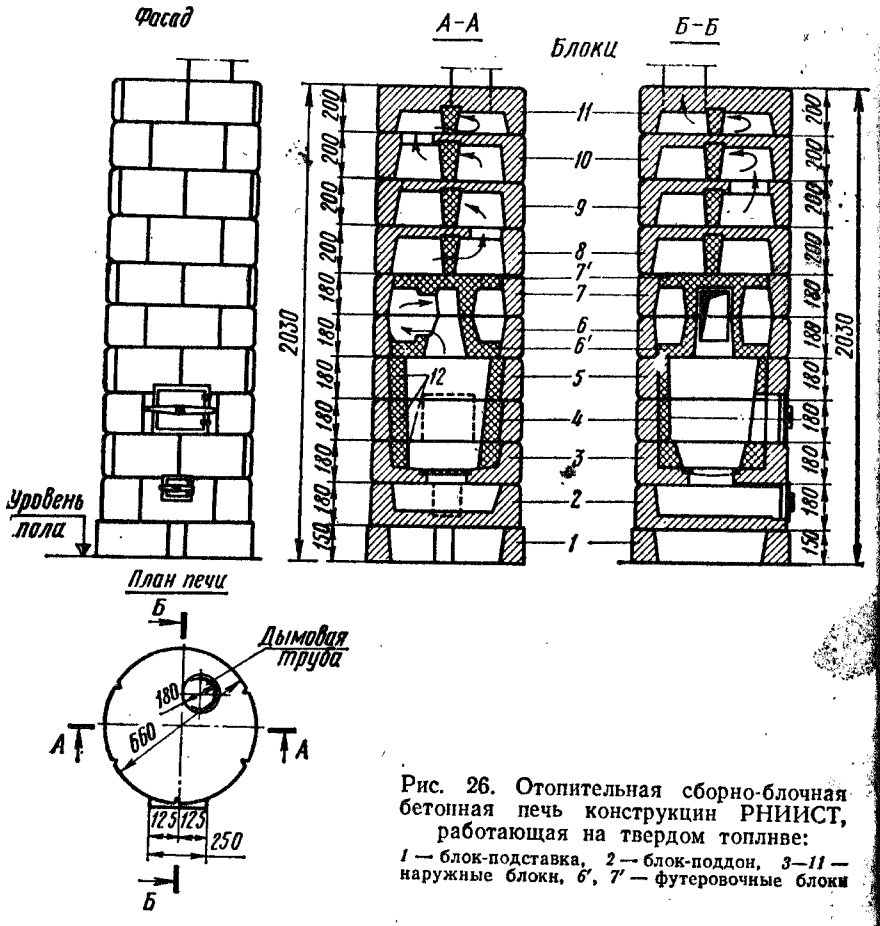


Рис. 26. Отопительная сборно-блочная бетонная печь конструкции РНИИСТ, работающая на твердом топливе:
1 — блок-подставка, *2* — блок-поддон, *3—11* — наружные блоки, *6'*, *7'* — футеровочные блоки

теруют сменными блоками-вкладышами из жароупорного бетона огнестойкостью 1400—1500°С.

Основные конструктивные и теплотехнические показатели печи

Диаметр, мм	660
Высота, мм	2030
Поверхность нагрева, м²	3,75
Теплоотдача, ккал/ч	2000
Масса, кг	800
Число блоков (наружных), шт.	11

§ 21. ПЕЧИ ДЛИТЕЛЬНОГО ГОРЕНИЯ

Печами длительного горения называются такие печи, в которых при загрузке их достаточным количеством топлива горение продолжается в течение нескольких часов (6—8 ч) и даже нескольких суток, причем в течение этого периода времени лишь иногда топливо поправляют. Благодаря длительному и равномерному развитию процесса горения печи имеют высокий коэффициент полезного действия (85—88%). На поверхности печи во время топки и несколько

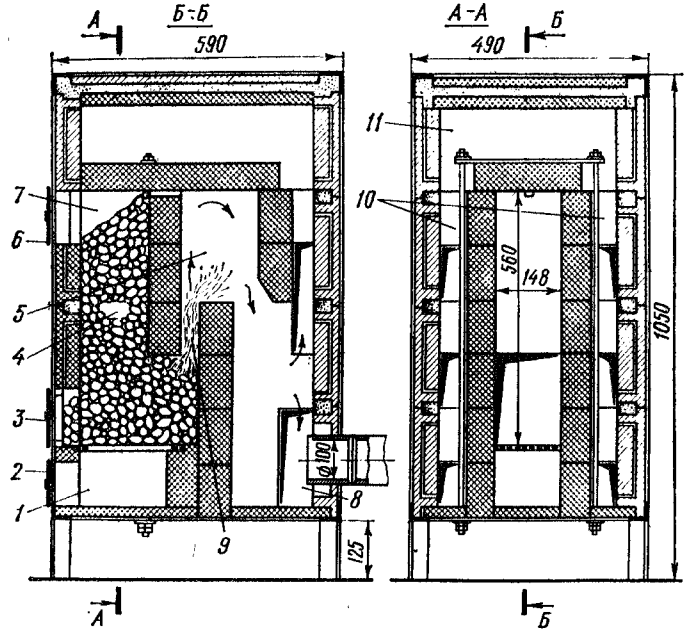


Рис. 27. Печь АКХ-9 длительного горения на твердом топливе:
1 — зольник, *2* — поддувальная дверка, *3* — топочная дверка, *4* — топливник с колосниковой решеткой, *5* — промежуточная камера, *6* — дверка для загрузки топлива, *7* — шахта, *8* — коллектор, *9* — средний дымоход, *10* — боковые дымоходы, *11* — выход двух дымоходов над перекрытием камеры

позже поддерживается температура 90—95°С. Теплоотдача печей такая же равномерная, как у приборов центрального отопления.

Достаточно высокие температуры на поверхности печи в течение продолжительного времени дают возможность значительно уменьшить габариты и массу печей длительного горения по сравнению с печами периодической топки. Топливом для печей длительного горения служат газ, жидкое топливо, кокс, антрацит, брикеты из угольной мелочи, стружек, опилок. Печи, которые работают на твердом топливе, оборудуют специальными устройствами: наполнительной шахтой, вмещающей запас топлива не менее чем на 12—25 ч горения; приспособлением для регулирования подачи воздуха и ско-

рости горения; приспособлением для шуровки и очистки печи о золы и шлака во время ее топки.

Однако лучшим топливом для печей длительного горения явля ются газ и жидкое топливо, которые сжигаются в специальных го релках, изготовляемых на заводах.

Печь АКХ-9 длительного горения на твердом топливе (рис. 27 изразцовая, собирается в каркасе из угловой стали. Внутренняя кладка — из огнеупорного кирпича.

Основные конструктивные и теплотехнические показатели печи АКХ-9

Размеры в плане, мм	490×590
Высота, мм	1050
Поверхность нагрева, м²	2,4
Теплоотдача, ккал/ч	2400
Масса, кг	350

В печи устроена загрузочная камера (шахта 7) для топлива. П дом камеры служит подвижная колосниковая решетка. В передне стенке расположены три отверстия, закрываемые герметическим дверками: верхней *6* для загрузки топлива, средней *3* для шурови топлива, нижней — поддувальной *2* с приспособлением для регул рования подачи воздуха в топливник *4*, которая должна обеспечит весьма малую интенсивность горения (0,26—1 кг/ч угля).

Сборно-блочная бетонная печь длительного горения на твердо топливе конструкции РНИИСТ (рис. 28) состоит из четырех блоко При вставке в печь еще одного блока, такого же, как блок 3, высо та и теплоотдача печи увеличиваются. Печь устанавливают на б тонных подкладках *6* размером 120×150 мм.

Посредине печи расположена загрузочная шахта *1*, вмещающ около 30 кг антрацита. Горение происходит на поверхности естес венных откосов угля, образующихся возле колосниковой решетки в результате чего слои угля сохраняют постоянную толщину. Таки образом поддерживается постоянный режим горения в печи. Сг рая, топливо сползает вниз, а на его место из шахты поступает н вое. Печь можно топить непрерывно в течение трех-четырех суто Необходимо только 2—3 раза в сутки прорезать снизу через зазор в колосниковой решетке спекшийся на решетке уголь и удалять н копившийся шлак.

Чтобы обеспечить очень малую интенсивность гореиия, следу точно регулнровать количество подаваемого воздуха движком, п крывающим отверстие в поддувальной дверке. Небольшое кру лое отверстие на фронтальной стенке печи используют в качест гляделки, а также для шуровки топлива и подачи в топливник вт ричного воздуха.

Дымовые газы в печи двигаются таким образом. Из топливни *3* газы поднимаются вверх по двум внутренним вертикальным кан лам *2*, затем поворачиваются на 180° вниз и, опустившись, соедин ются под зольником *5* в один общий поток, уходящий в дымову трубу. Основные конструктивные и теплотехнические показател сборно-блочной печи длительного горения прнведены в табл. 2.

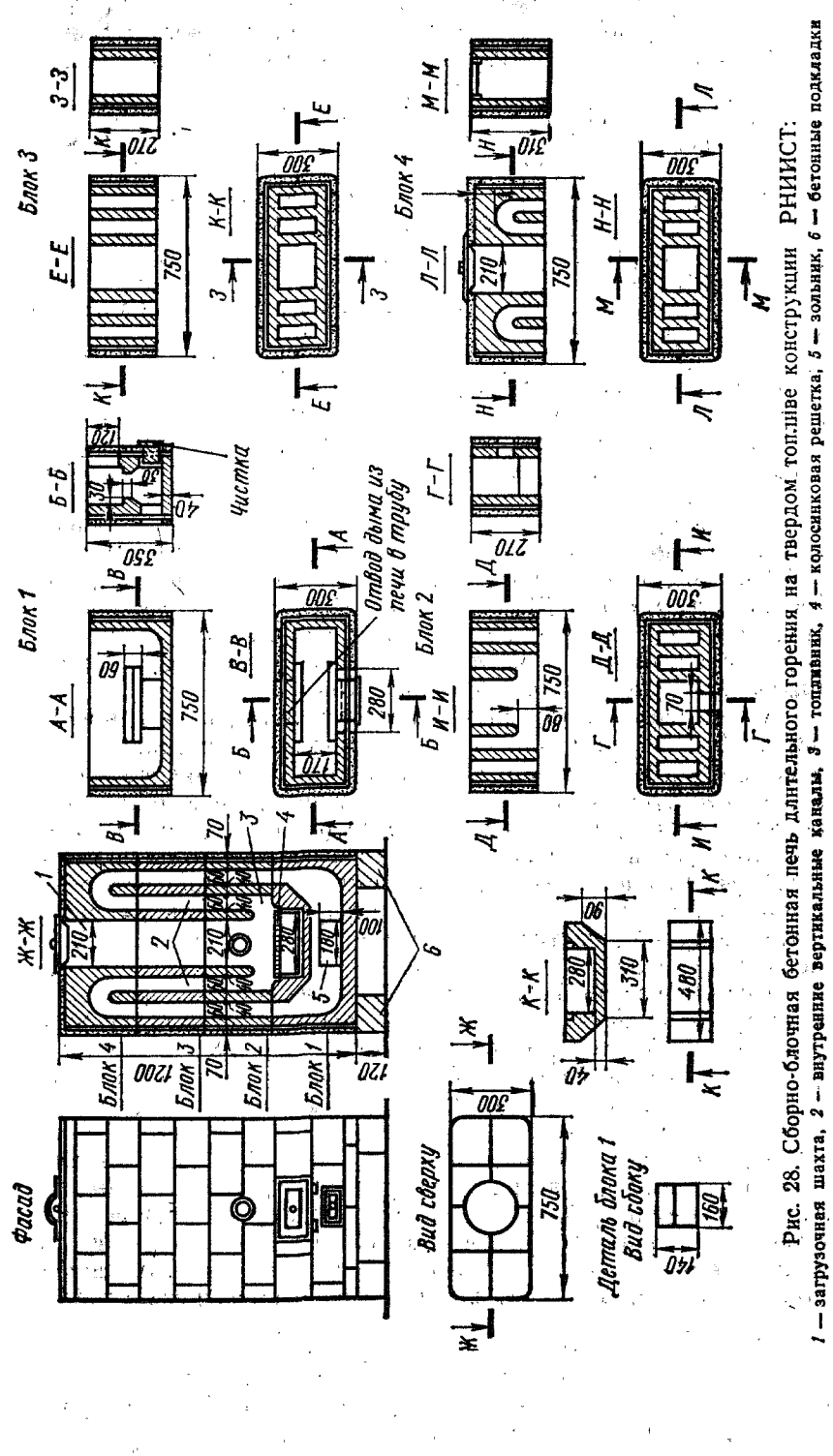


Рис. 28. Сборно-блочная бетонная печь длительного горения на твердом топливе конструкции РНИИСТ:
1 — загрузочная шахта, *2* — внутренние вертикальные каналы, *3* — топливник, *4* — колосниковая решетка, *5* — зольник, *6* — бетонные подкладки

Таблица 2

Основные конструктивные и теплотехнические показатели сборно-блочной бетонной печи длительного горения конструкции РНИИСТ

Показатели	Печь из 4 блоков	Печь из 5 блоков
Размеры в плане, мм	750×300	
Высота, мм	1320	1590
Теплоотдача, ккал/ч	1650	2000
Масса печи, кг	380	460
Топливо	Кокс, антрацит, торфяные и угольные брикеты	
Объем топлива, загружаемого в печь, м³	0,031	0,049
Колосниковая решетка, мм	300×160	

§ 22. МАЛОТЕПЛОЕМКИЕ КИРПИЧНЫЕ И НЕТЕПЛОЕМКИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПЕЧИ-ВРЕМЯНКИ

К *малотеплоемким печам* относятся печи с небольшим массивом, который аккумулирует, а затем отдает тепло за короткий промежуток времени (4—6 ч). Толщина стенок топливника таких печей равна $^1/_2$ кирпича, а толщина стенок хвостовой части, включающей дымоходы, $^1/_4$ кирпича. Обычно печи заключены в футляр из кровельной стали. Пол под печью выстилают двумя рядами кирпича, укладываемого на плашку, под которые укладывают два слоя войлока, вымоченного в глиняном растворе. Преимущество печей — быстрый разогрев и последующая теплоотдача в помещение при малом расходе топлива.

На рис. 29 изображена малотеплоемкая печь, поверхность нагрева которой 2,25 м². Теплоотдача печи 1200 ккал/ч.

Нетеплоемкие печи имеют различные конструкции. В основном — это металлические печи, изготовленные из листовой или кровельной стали или отлитые из чугуна. Некоторые из таких печей, чтобы придать им массивность и повысить теплоемкость, футеруют изнутри шамотом или шамотными плитами.

Металлическая нетеплоемкая печь-времянка (рис. 30) представляет собой короб *5* из листовой стали на ножках *8*, разделенный по высоте на две части горизонтально уложенной колосниковой решеткой *4*. Верхняя часть с топочной дверкой *3* и стальным патрубком *6* служит топливником *2*, а нижняя часть — зольником *7*, снабженным поддувальной дверкой. У печи-времянки нет массива, способного аккумулировать тепло, поэтому она очень быстро остывает после окончания топки. Во время топки температура в некоторых местах поверхности печи доходит до 600—650°С (температура красного каления).

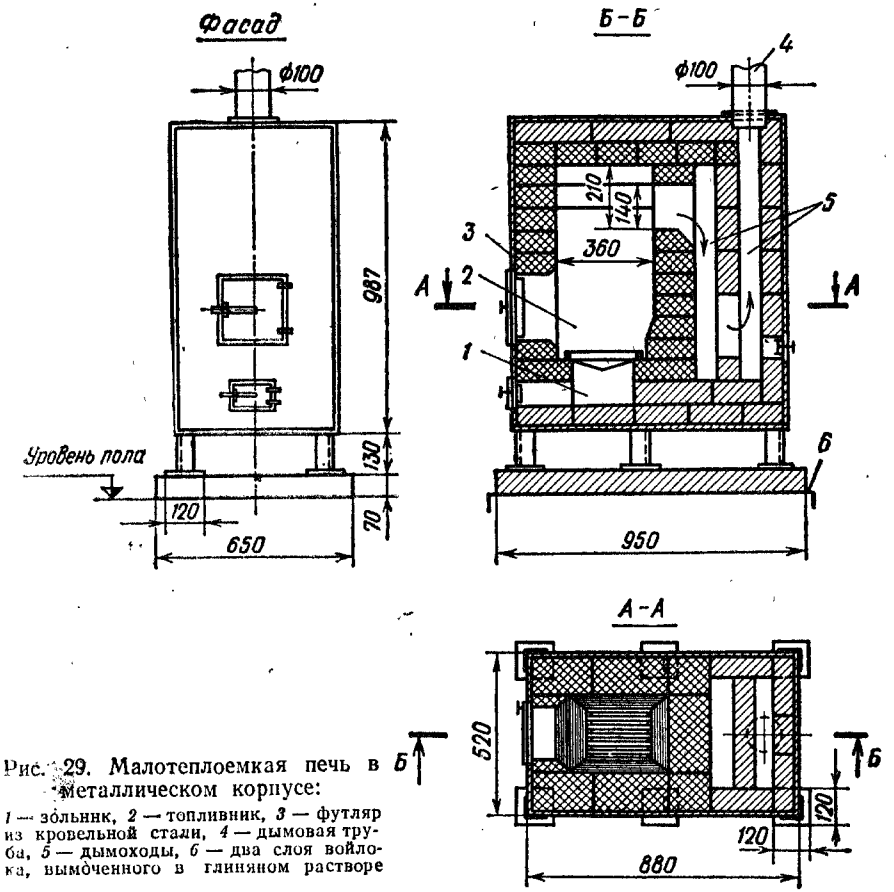


Рис. 29. Малотеплоемкая печь в металлическом корпусе:
1 — зольник, *2* — топливник, *3* — футляр из кровельной стали, *4* — дымовая труба, *5* — дымоходы, *6* — два слоя войлока, вымоченного в глиняном растворе

Чугунная секционная печь (рис. 31) состоит из четырех частей: нижней — основания, двух средних частей, образующих топочное пространство, и верхней — куполообразной перекрыши. Теплоотдающая поверхность печи может быть увеличена. Для этого между нижней и верхней секциями вставляют еще одну-две такие же секции. Боковые стенки печи имеют выступающие ребра, увеличивающие ее теплоотдачу.

Для того чтобы использовать тепло уходящих газов, температура которых в металлических печах достигает 300—350°С, между печью и дымовой трубой устраивают дымоходы из кровельной стали необходимой протяженности.

Теплоотдача стальных труб равна в среднем 1000 ккал/ч с 1 м² поверхности. Ниже приведена теплоотдача с 1 м² труб разных диаметров:

d трубы, мм	80	90	100	110	120	130	140
Q, ккал/ч, с 1 м²	250	280	310	350	380	410	440

Так как нетеплоемкие печи сильно накаляются во время топки, то их устанавливают, применяя особые меры безопасности, лишь для отопления помещений временного характера (бараков, палаток, проходных будок на строительствах, торговых и складских помещений, мастерских).

Около таких печей делают несгораемое ограждение, исключающее возможность получения ожога при случайном прикосновении к раскаленным стенкам печи. Особенно тщательно должны быть защищены от возгорания находящиеся недалеко от печи сгораемые части здания и

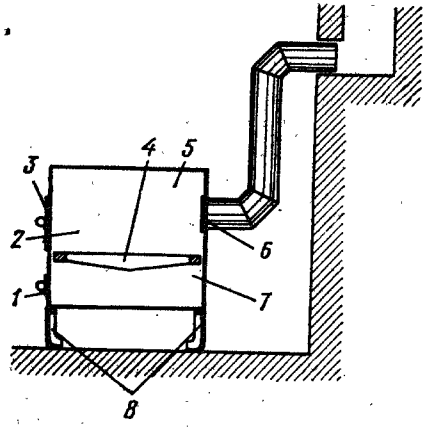


Рис. 30. Металлическая нетеплоемкая печь-времянка:
1 — поддувальная дверка, *2* — топливник, *3* — топочная дверка, *4* — колосниковая решетка, *5* — короб, *6* — стальной патрубок, *7* — зольник, *8* — ножки

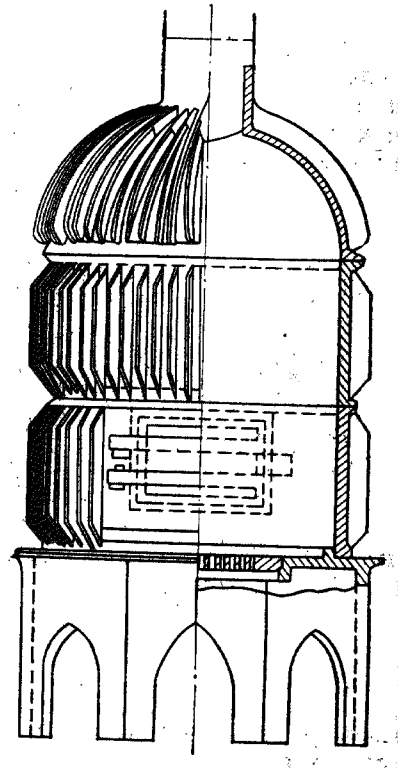


Рис. 31. Чугунная секционная печь

мебель. При установке печи на сгораемом полу делают выстилку из двух рядов кирпича на плашку с укладкой стального листа по войлоку, смоченному в глиняном растворе.

При прохождении дымовой трубы печи через сгораемое перекрытие или через проемы в сгораемых стенах их снабжают особым устройством в виде песочницы или другого надежного теплоизолирующего приспособления.

Глава VIII

ВАРОЧНЫЕ ПЕЧИ И КУХОННЫЕ ПЛИТЫ. ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ ПЕЧИ

§ 23. РУССКИЕ ПЕЧИ

Для различных хозяйственно-бытовых нужд применяют отопительно-варочные печи. К ним относятся: русская печь, кухонная плита, комбинированные отопительно-варочные печи, хлебопекарные печи и т. д. Эти печи одновременно с приготовлением пищи обогревают помещения, в которых они установлены.

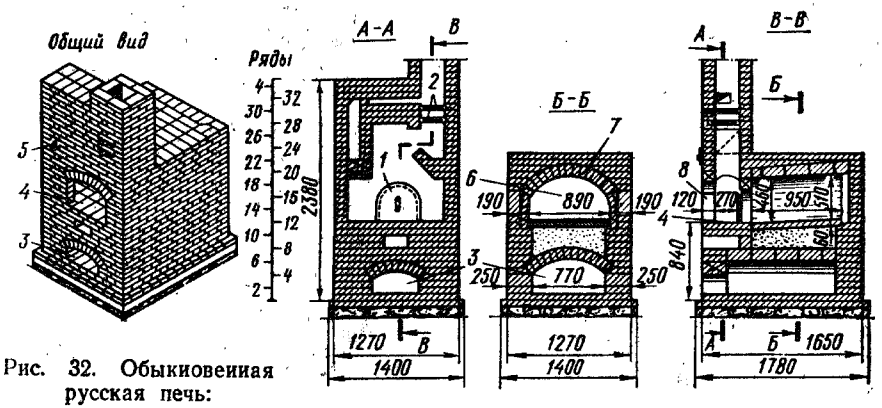


Рис. 32. Обыкновенная русская печь:
1 — заслонка варочной камеры, *2* — дымовые задвижки, *3* — подпечек, *4* — шесток, *5* — самоварник, *6* — варочная камера, *7* — свод, *8* — чело

Обыкновенная русская печь. Русская печь — одно из самых распространенных отопительно-варочных устройств в сельских местностях и поселках. Она проста по конструкции и ее используют для различных хозяйственно-бытовых нужд: обогрева помещения, приготовления пищи, выпечки хлеба, запарки корма для скота, нагревания воды, сушки зерна и других целей. В русской печи можно сжигать дрова, торф, кизяк, солому.

Устройство русской печи показано на рис. 32. Основная часть обыкновенной русской печи — варочная камера *6*. Нижняя, слегка наклоненная вперед к фасаду печи, плоскость варочной камеры называется подом, перекрыша камеры — сводом *7*, а отверстие в передней стенке печи, через которое загружают в печь дрова, — устьем. Горизонтальный участок печи перед устьем называется шестком *4*. В нижней части массива печи расположен подпечек *3* — продолговатая камера для хранения инвентаря.

За время существования русской печи были проверены на практике и установлены наиболее целесообразные размеры различных ее частей и деталей. При сооружении русской печи необходимо придерживаться этих размеров, так как отступления от них приводят к неудовлетворительной работе варочной камеры.

Наряду с универсальностью и простотой устройства русская печь не лишена некоторых недостатков. В ней совсем не горит каменный уголь, требующий для успешного сжигания колосниковой решетки, которой в русской печи нет. Так как сжигание топлива происходит на глухом поду, расположеином примерно на 80—85 см выше пола, нижележащая часть печи почти не прогревается и поэтому в помещении у пола и несколько выше бывает холодно. Это создает нездоровый климат в помещении, а в холодные зимние дни вызывает даже образование наледей на полу около входной двери. Чтобы устранить указанные недостатки, новаторы печного дела создали новые улучшенные конструкции русской печи.

Русская печь-теплушка Т-4 (конструкции инж. И. С. Подгороднякова). Размеры печи 1290×1290×2380 мм; теплоотдача 3000 ккал/ч, масса 4200 кг. Рабочие чертежи печи даны в приложении XIV.

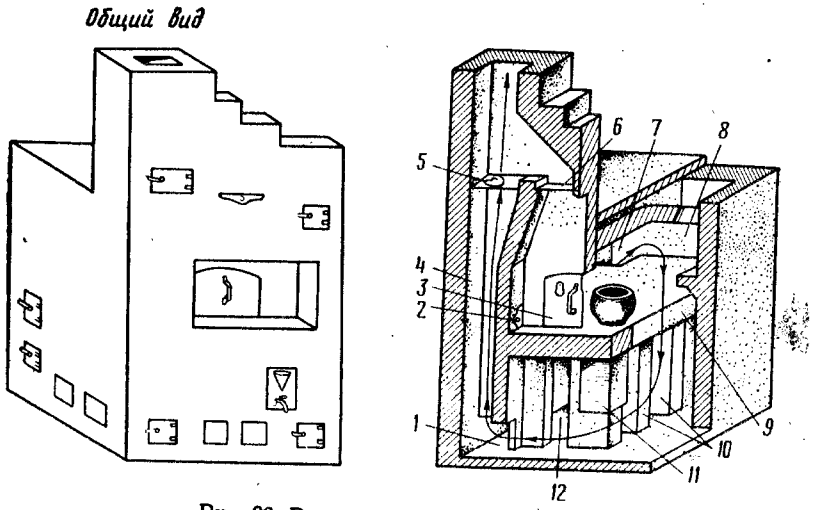


Рис. 33. Русская печь-теплушка Т-4:
1 — вход газов в дымовую трубу, *2* — задвижка на летний ход, *3* — печная заслонка, *4* — дымовая труба, *5* — вьюшка, *6* — основная задвижка, *7* — топливник, *8* — варочная камера, *9* — отверстие из варочной камеры в нижнюю отопительную камеру, *10* — кирпичные столбики-опоры, *11* — водогрейная коробка, *12* — нижняя отопительная камера

Печь (рис. 33) состоит из двух камер, расположенных одна над другой. Верхняя камера — варочная *8*. В отличие от обыкновенной русской печи в ее заднем углу устроена шахтная топка с колосниковой решеткой, позволяющая сжигать все виды твердого топлива. Дрова можно сжигать на глухом поду в варочной камере, где выпекают хлеб и варят пищу так же, как в русской печи. Нижняя камера — отопительная *12*, в ней установлены кирпичные столбики *10*, поддерживающие под; здесь же находится водогрейная коробка *11*.

Печь рассчитана на разные режимы топки.

В летнее время, когда требуется только приготовление пищи и не требуется обогрева помещения, дымовые газы из варочной камеры *8* выпускаются непосредственно в дымовую трубу *1*, не заходя в нижнюю камеру *12*. Топка ведется при открытой заслонке *3*. Нижняя часть печи не прогревается.

В зимнее время, когда необходимо увеличить теплоотдачу печи для обогрева помещения, дымовые газы из варочной камеры *8* пропускают в нижнюю камеру *12* через ряд отверстий *9* (окон), устроенных в поду вдоль одной из боковых стенок печи. Отдав часть тепла стенкам камеры и подогрев снизу под, дымовые газы направляются и уходят в дымовую трубу через отверстие, расположенное у самого низа трубы. В результате такого движения дымовых газов прогревается весь массив печи.

Однако для выпечки хлеба необходимо топить печь, прогревая нижнюю камеру. Такая топка вызывает необходимость расходовать большее количество топлива и держать заслонку печи в закрытом положении, в противном случае дымовые газы поступают в пространство над шестком, а при закрытой дымовой задвижке — в помещение. Это — существенный недостаток печи, так как нельзя постоянно наблюдать за приготовлением пищи, а лишь временами можно открывать заслонку для наблюдения за варкой пищи.

Комбинированная отопительно-варочная печь с подтопком ВП-1 (конструкции И. И. Ковалевского). Размеры печи (рис. 34) в плане (1040—1280)×1450 мм; высота основного массива печи 1890 мм, фасадной части 2310 мм; объем печи по наружным обмерам 3,2 м^3; масса (вместе с дымовой трубой) 4150 кг. При двух топках в сутки теплоотдача печи 4000—4500 ккал/ч. Эта печь рассчитана на варку пищи и выпечку хлеба для семьи в 5—8 человек. В то же время она может обогревать помещение площадью 40—50 м^2.

Рабочие чертежи печи даны в приложении VII.

Возможны следующие режимы топки печи.

Летний режим — только для приготовления пищи, запарки корма для скота и приготовления горячей воды для хозяйственных нужд. Печь топят, как обычную русскую печь, сжигая топливо (дрова) на поду варочной камеры. Дымовые газы отводят через чело непосредственно в дымовую трубу *7*. Варят пищу и выпекают хлеб на поду печи; нижняя зона печи не нагревается и потому помещение не перегревается.

Полный *зимний режим* — топливо сжигают так же, как и в первом случае — на поду, но дымовые газы отводят в дымовую трубу иным путем — через все дымоходы печи: через жаровые окна *2* в своде печи и далее через верхние горизонтальные каналы *3*, задние опускные каналы *4*, нижние боковые горизонтально-вертикальные каналы *5* и передние подъемные каналы *6*. В результате разогревается весь теплоаккумулирующий массив печи.

Наилучший и наиболее эффективный режим — топка печи по данному режиму со всеми открытыми задвижками (кроме заслонки-баранчика, которой перекрывается дымоход от подтопка в шестке печи) и слегка приоткрытой центральной задвижкой. При этом заслонка печи у варочной камеры может оставаться открытой во

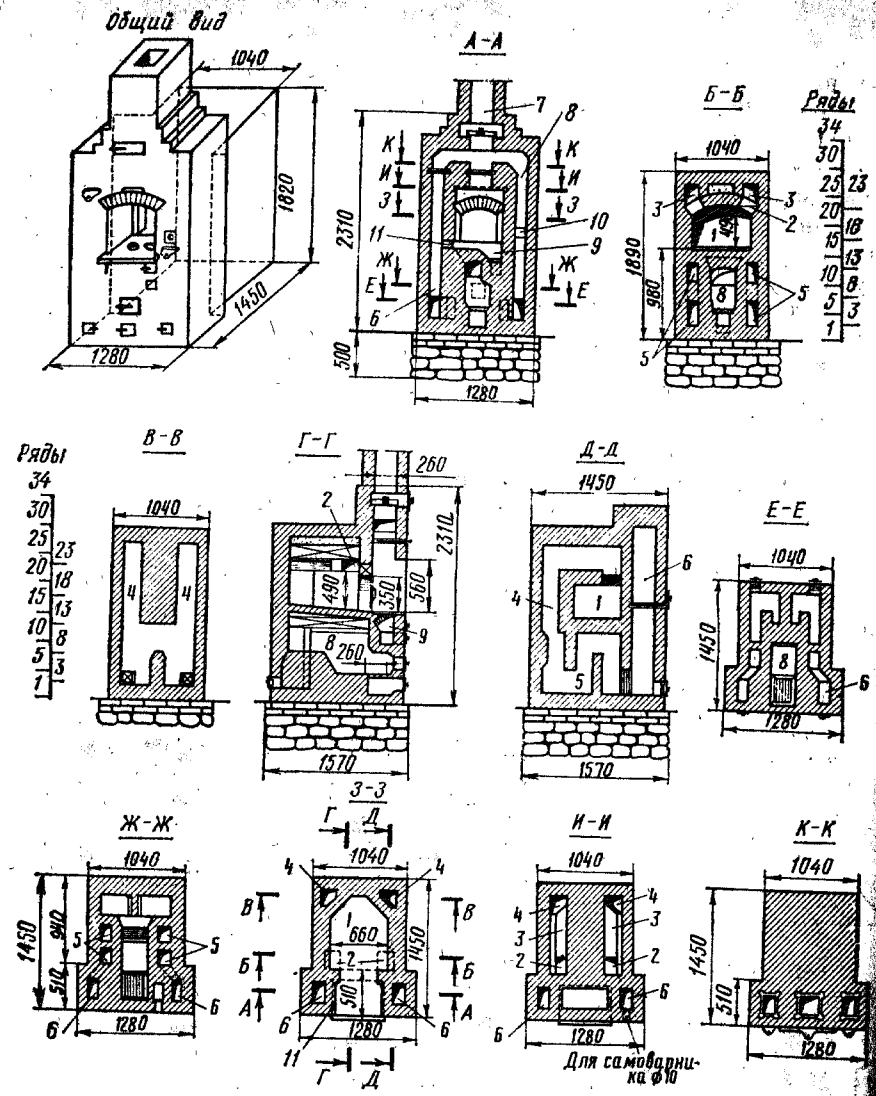


Рис. 34. Комбинированная отопительно-варочная печь с подтопком ОВП-1 (конструкции И. И. Ковалевского):

1 — варочная камера, *2* — жаровые окна в своде печи, *3* — верхние горизонтальные каналы, *4* — задние опускные каналы, *5* — нижние боковые горизонтально-вертикальные каналы, *6* — передние подъемные каналы, *7* — дымовая труба, *8* — центральный топливник, *9* — малый топливник жарочной плиты, *10* — самоварник, *11* — поворотный клапан

все время топки печи, что дает возможность наблюдать за приготовлением пищи.

Третий режим — топка центрального топливника *8*, расположенного в подподовом пространстве печи. В этом случае можно приготовлять все виды твердого топлива: дрова, уголь, торф, кизяк и пр. Разогревается почти весь массив печи, главным образом его нижняя часть. Из центрального топливника *8* дымовые газы поступают в заднюю распределительную камеру, отсюда, пройдя по двум боковым вертикально-горизонтальным нижним каналам *5* и передним подъемным каналам *6*, поступают в дымовую трубу *7*. Этот режим применяют в том случае, когда не требуется приготовление пищи, а нужен лишь обогрев помещения.

Подтоп в шестке — только для разогрева пищи в малых количествах, кипячения молока и согреваиия чая является *четвертым режимом*.

В одном из передних подъемных каналов *6* закреплен самоварник *10*.

§ 24. КУХОННЫЕ КВАРТИРНЫЕ ПЛИТЫ И КОМБИНИРОВАННЫЕ ОТОПИТЕЛЬНО-ВАРОЧНЫЕ ПЕЧИ

Кухоиная квартириая плита [1]. Размеры кухонной плиты (рис. 35) в плане 1270×760, высота 780 мм, площадь 0,96 м², масса 900 кг. Плита имеет духовой шкаф *2* размером 350×350×450 мм и водо-

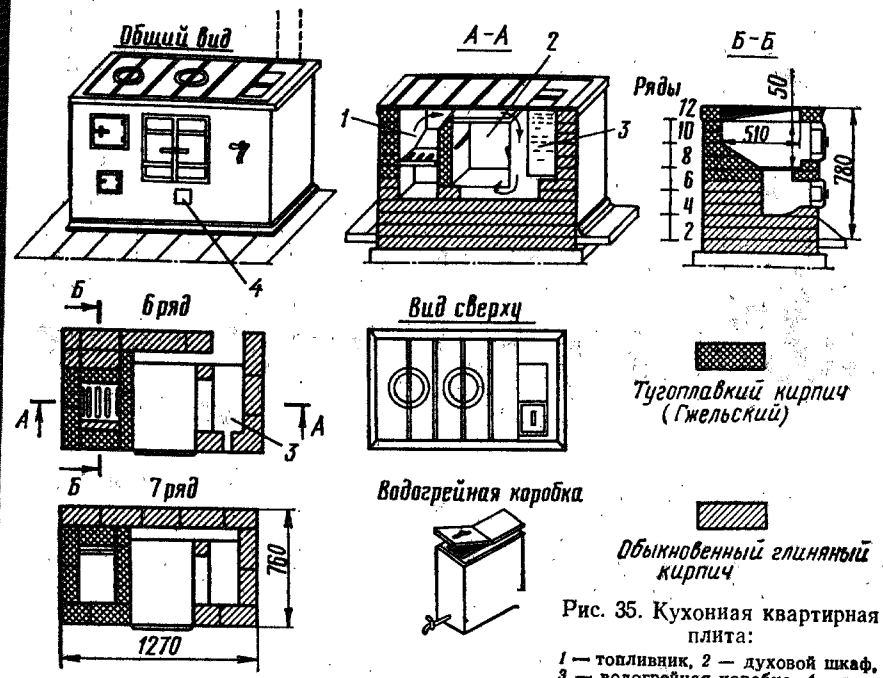


Рис. 35. Кухоиная квартирная плита:

1 — топливник, *2* — духовой шкаф, *3* — водогрейная коробка, *4* — прочистная дверка

[1] В приложеиии IX, X приведены рабочие чертежи кухонных плит толстостенных КП-4, КП-3 (без водогрейной коробки). В приложении XI даны рабочие чертежи той же кухонной плиты с введением в ее коиструкцию трубчатого котла КПВ-2.

грейную коробку *3* — 350×150×450 мм. Для кладки плиты требуется около 230 кирпичей. Плита предназначена для обслуживания 8—10 человек.

При топке плиты дымовые газы выходят из топливника *1*, омывают верх духового шкафа *2*, опускаются вдоль его боковой стенки, пройдя под шкафом, и уходят в дымовую трубу. Высота дымоходов над шкафом и под ним должна быть равна 60—80 мм. Для того чтобы духовой шкаф не накалялся слишком сильно, его защищают со стороны топки тугоплавким кирпичом, уложенным на ребро. С той же целью верх духового шкафа обмазывают слоем тощего глиняного раствора толщиной 20—25 мм. Чтобы удалять сажу и золу из-под духового шкафа, со стороны передней стенки плиты устраивают прочистную дверку *4*. Боковые поверхности плиты оштукатуривают или облицовывают изразцами.

Кухонная плита с отопительным щитком. Температура дымовых газов, уходящих из кухонной плиты, около 250°С и выше. Это тепло можно использовать для отопления смежных с кухней помещений, пропустив дымовые газы через так называемый *отопительный щиток*.

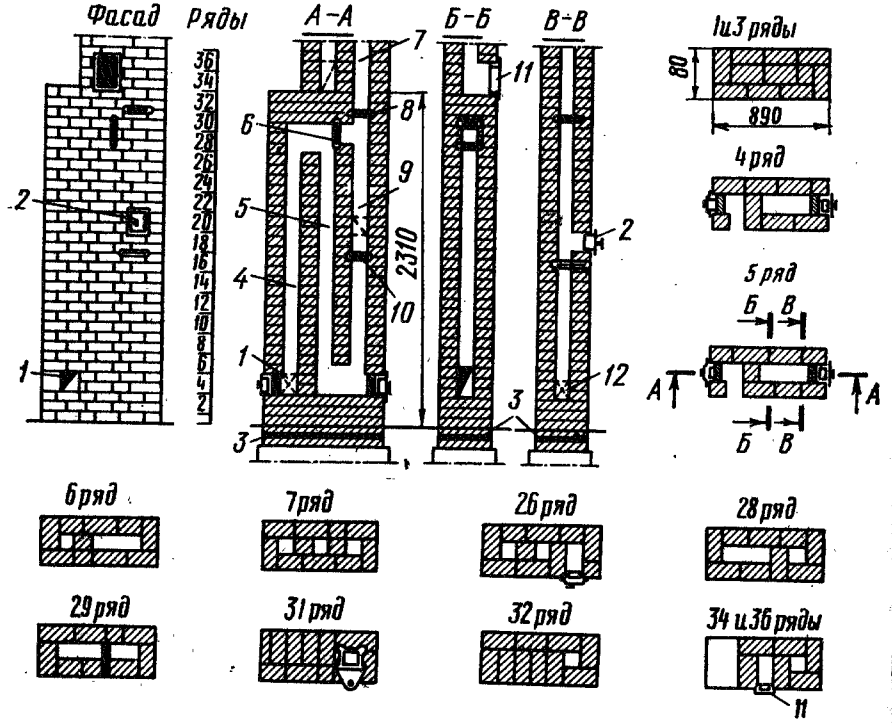


Рис. 36. Отопительный щиток толстостенный ОЩ-1:
1 — отверстие для присоединения плиты к щитку, *2* — самовариик, *3* — гидроизоляция, *4* — первый подъемный канал, *5* — опускной канал, *6* — вертикальная задвижка, *7* — дымовая труба, *8* — верхняя горизоитальная задвижка, *9* — последний подъемный канал, *10* — нижняя горизонтальная задвижка, *11* — вертикальная решетка, *12* — чистка

На рис. 36 показан отопительный щиток наиболее распространенного типа. Толщина его стенок $^1/_2$ кирпича.

Уходящие из плиты дымовые газы поступают в щиток через отверстие *1*. При зимней топке они проходят далее по первому подъемному *4* и опускному *5* вертикальным каналам и попадают в последиий подъемный канал *9*, переходящий в дымовую трубу *7*. Для того чтобы газы двигались по этому пути, нужно открыть обе горизонтальные задвижки *8* и *10* и закрыть вертикальную *6*. В летнее время, когда щиток не используется и дымовые газы из плиты направляются в трубу кратчайшим путем, открывают горизонтальную верхнюю *8* и вертикальную *6* задвижки. Так как температура дымовых газов, поступающих в щиток после плиты, сравнительно низка, стенки щитка прогреваются не сильно.

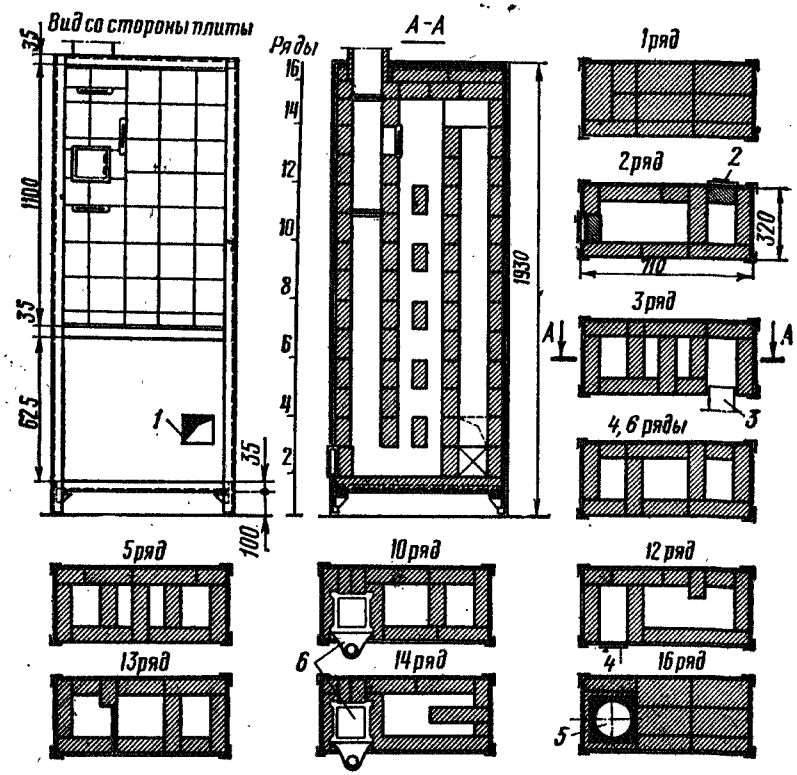


Рис. 37. Отопительный щиток кирпичиый облегченной конструкции ОЩК-1:
1 — место присоединения плиты к щитку, *2* — чистка, *3* — стальной патрубок, *4* — самоварник, *5* — асбестоцементная труба, *6* — задвижки

Применяют также отопительный щиток облегченной конструкции толщиной стенок в $^1/_4$ кирпича, выполненный в металлическом каркасе (рис. 37). Принцип движения дымовых газов в этом щитке такой же, как в отопительном щитке, показанном на рис. 36. В кон-

струкции щитка предусмотрена возможность пропуска дымовых газов на прямую (летний ход) или по всем дымовым каналам щитка (зимний ход). Теплоотдача его при одной топке плиты в сутки 100—120 ккал/ч на 1 м² в течение 6—8 ч.

Отопительно-варочная толстостенная печь Ш-1 (конструкции Л. А. Коробанова и Н. И. Самарина). Этой печью можно пользоваться и как отопительным устройством, и как кухонным очагом. Размеры печи (рис. 38) в плане 1020×770 мм, высота 2310 мм, теплоотдача 3200 ккал/ч. Наружные стенки выполняют толщиной в ½ кир

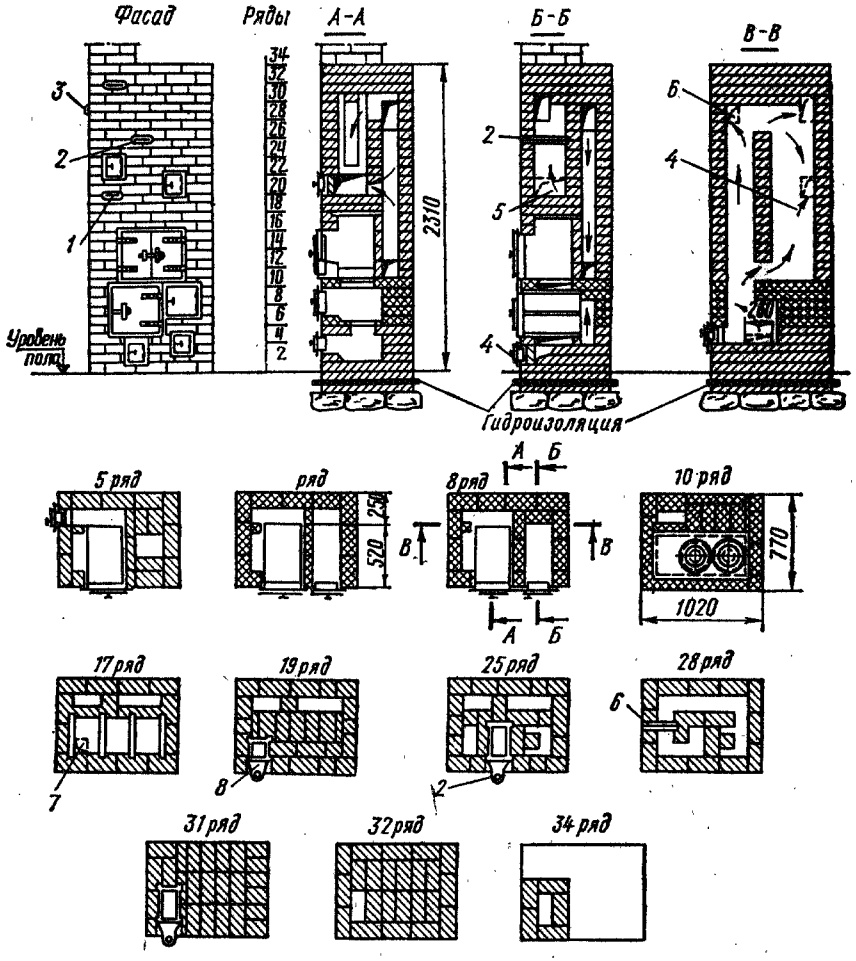


Рис. 38. Отопительно-варочная толстостенная печь Ш-1 (конструкции Л. А. Коробанова и Н. И. Самарина):

1 — вентиляционная задвижка, *2* — зимняя задвижка, *3* — летняя задвижка, *4* — чистка, *5* — зимний ход, *6* — летний ход, *7* — вентиляционное отверстие, *8* — задвижка на канале для удаления чада из пищевой камеры

пича. Печь имеет чугунную плиту с двумя конфорками и духовой шкаф. Плита заключена в камеру, снабженную дверками и оборудованную вытяжным каналом.

Топку печи можно вести по-зимнему и по-летнему режимам. При зимнем режиме топки дымовые газы, выйдя из топливника, омывают все перечисленные выше приборы и приспособления для варки пищи, при этом прогревается весь массив печи. При летнем режиме топки газы направляются в трубу кратчайшим путем и прогревают лишь часть массива печи. В приложении V приведены рабочие чертежи отопительно-варочной толстостенной печи Ш-5 с тепловым шкафом упрощенной конструкции.

Отопительно-варочная печь конструкции В. А. Потапова. Размеры печи (рис. 39) в плане 640×510 мм, высота 1890 мм. Варочная

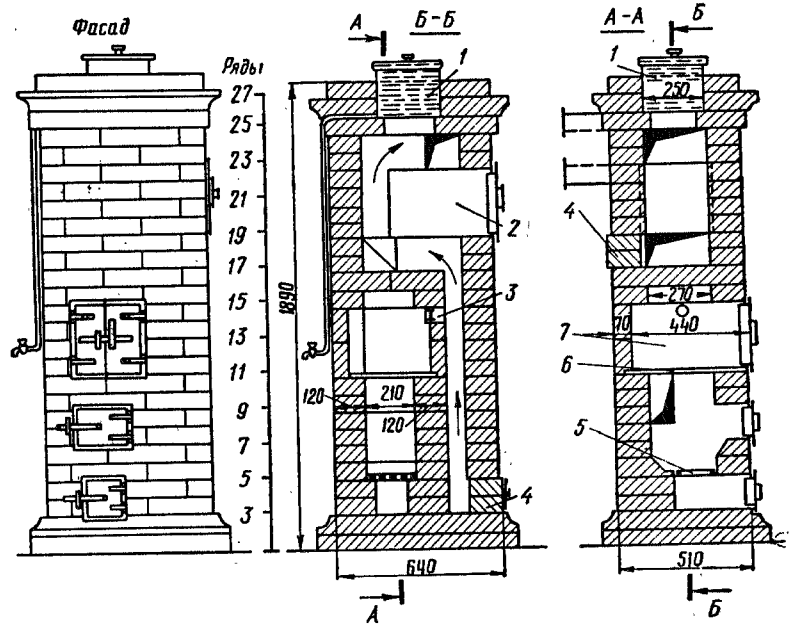


Рис. 39. Отопительно-варочная печь конструкции В. А. Потапова:

1 — водогрейная коробка, *2* — духовой шкаф, *3* — вытяжной канал, *4* — чистка, *5* — колосниковая решетка, *6* — чугунная плита, *7* — варочная камера

камера *7* оборудована чугунной плитой *6* и снабжена вытяжным каналом *3*. Печь оборудована водогрейной коробкой *1*, заделанной в перекрышу печи, и духовым шкафом *2*, расположенным выше варочной камеры *7*. Недостаток печи — отсутствие в ней прямого дымового канала для летней топки, что ведет к перегреву помещения в летнее время. Нецелесообразно также устройство сильно выступающего верхнего карниза.

Хлебопекарная печь периодического действия. Размеры печи (рис. 40) в плане 1530×1530 мм, высота основного массива 1890 мм, высота фасадной части у дымовой трубы 2600 мм. Площадь пода 1 м², высота камеры для выпечки хлеба 210 мм (три ряда кирпича). Под камеры выстилают лещадными плитами или огнеупорным кирпичом, постепенно поднимая под к задней стенке на 40 мм.

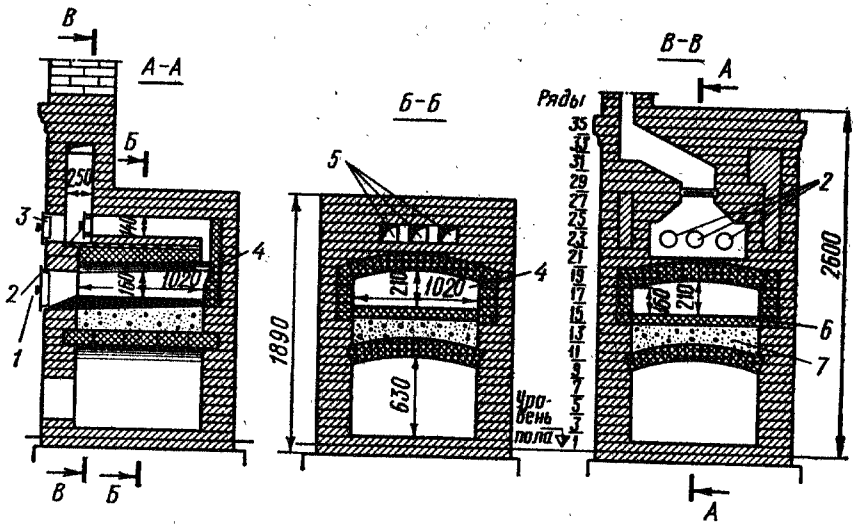


Рис. 40. Хлебопекарная печь периодического действия:
1 — загрузочная дверка, *2* — душник, *3* — прочистная дверка, *4* — камера для выпечки хлеба, *5* — каналы, *6* — под печи, *7* — засыпка из гравия

Дымовые газы через три отверстия (хайла), расположенные в задней части свода, попадают из пекарной камеры в три кирпичных канала *5*, идущих к передней стенке. На концах каналов находятся металлические душники *1* с крышками, открывая и закрывая которые через дверки *3* в фасадной части печи, регулируют прогрев камеры по ее шнрине.

Топливо (дрова) сжигают непосредственно на поду печи. После окончания топки, когда в камере (при закрытой дымовой трубе) установится температура около 250—270°С, в печь сажают хлеб. Под *6* камеры должеи быть прогрет равиомерно по всей площади.

В печи можио делать по 8—9 выпечек хлеба в сутки, производя между каждой выемкой и посадкой в печь новой порции хлеба очередную протопку печи. Суточная производительность печи в среднем — около 450 кг хлеба.

В приложении XV даны рабочие чертежи — порядовки печи.

Хлебопекарные печи непрерывного действия. Такие печи применяют в крупиых сельских иаселенных пунктах для выпечки хлеба. В этих печах топливо сжигают не в пекарной камере, а в отдельно

встроенном топливнике; огонь поддерживают при выпечке хлеба. Дымовые газы направляются из топливника по каналам, обогревающим под, свод и боковые стенки камеры.

Существуют также двухъярусные хлебопекарные печи непрерывного действия, нижняя камера которых расположена несколько ниже, чем пекарная камера одноярусных печей, поэтому обслуживают ее из специально устраиваемого приямка.

Глава IX

ПЕЧИ И ОЧАГИ РАЗНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

К печам и очагам этой группы относятся пищеварные и водогрейные котлы, банные печи-каменки, сушилки для белья и одежды, печи для оранжерей и теплиц, печи для подогрева сыпучих строительных материалов, печи дезинфекционных камер, печи для отопления гаражей, отопительно-вентиляциоиные печи, печи-калориферы.

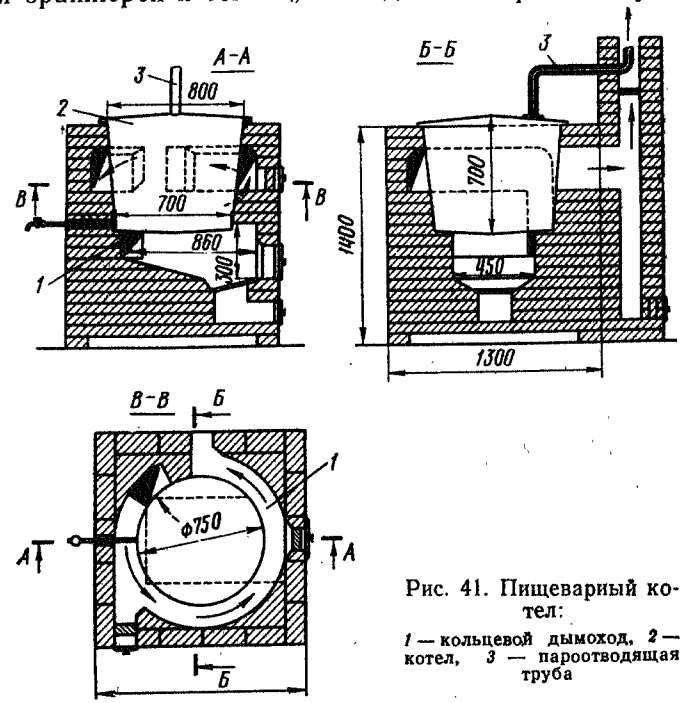


Рис. 41. Пищеварный котел:
1 — кольцевой дымоход, *2* — котел, *3* — пароотводящая труба

Пищеварный котел (рис. 41) вместимостью 300 л можно использовать ие только для варки пищи, но и для нагрева воды. При варке пищи дымовые газы, омыв днище котла, подиимаются из топливника вверх, обходят котел по кольцевому дымоходу *1* и удаляются в дымовую трубу. Чтобы устранить «парение» котла, в его

крышку заделывают одним концом стальную пароотводящую трубу *3* диаметром 50 мм, другой конец трубы выводят в дымовой канал.

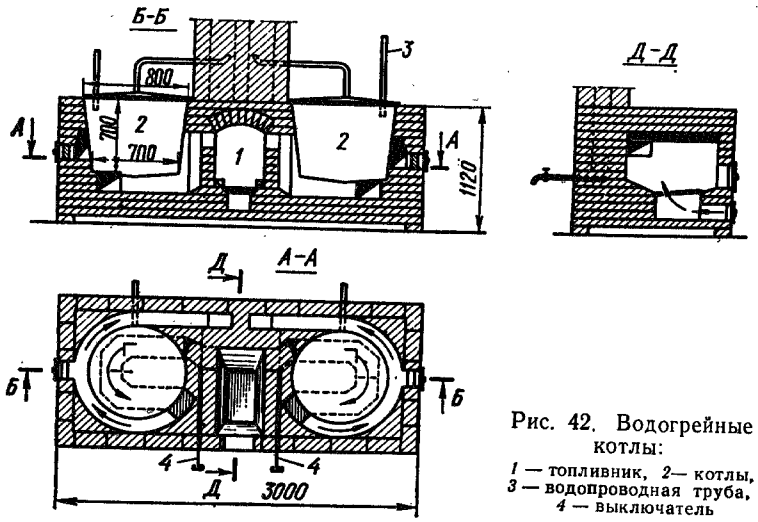


Рис. 42. Водогрейные котлы:
1 — топливник, *2*— котлы, *3* — водопроводная труба, *4* — выключатель

Спаренные водогрейные котлы (рис. 42) используют для нагрева воды в прачечных. В центре очага расположен топливник *1* для дров — один на два котла *2*. Боковые стенки топливника имеют скосы, по которым на колосниковую решетку скатываются угли, образующиеся при сгорании дров.

Из топливника дымовые газы расходятся под оба котла, омывая их днища, затем, обойдя котлы еще раз в их верхней части, газы уходят в одну общую дымовую трубу. Очаг устроен так, что любой из котлов можно выключить с помощью выключателя *4*.

Банные печи-каменки устанавливают в парильных отделениях бань для получения пара и отопления помещения парилки, где должна поддерживаться температура около 40—45°С.

Печь-каменка (рис. 43) состоит из топливника *1* для дров и закрытой камеры *2*, где на свод топливника укладывают булыжник и чугунные чушки слоем 20—22 см, последние добавляют к булыжнику, чтобы ускорить разогрев печи-каменки (чугун быстрее разогревается, чем булыжник). Дымовые газы, пройдя через щели в своде, пронизывают толщу булыжника и чушек, далее дымовые газы попадают в два расположенных сбоку опускных канала *7*, откуда удаляются в дымовую трубу *6*.

Пар получают, обливая горячей водой через специально устроенное окно раскаленный булыжник. Через то же окно печи пар поступает в помещение. Количество горячей воды температурой 45—50°С берут из расчета 6 л на 1 посетителя, что примерно равно объему одной банной шайки. Масса булыжника и чугунных чушек на 1 м³ объема парильни — 60—62 кг, из них 80% камня и 20% чушек.

В верхней части топливника *1* под аркой расположен змеевик *4*, в котором нагревается вода для мытья. Корпус печи-каменки, чтобы придать ему бóльшую прочность, заключают в металлический каркас. В парильных отделениях больших бань, где воду приготовляют централизованно в котельных, змеевик не устанавливают.

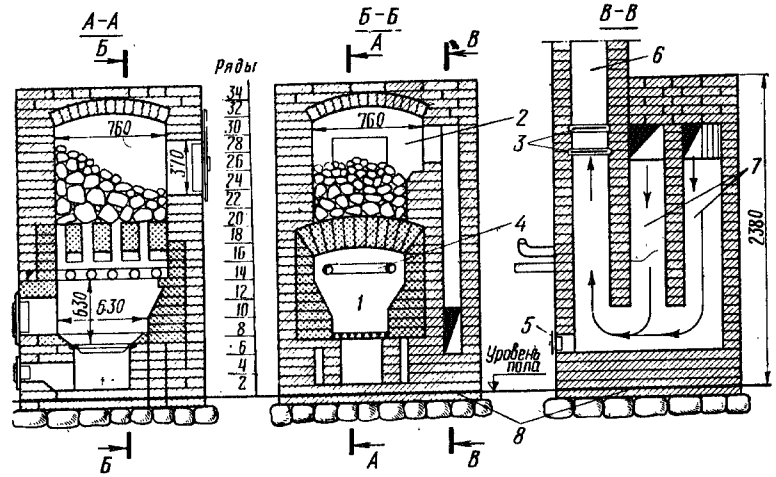


Рис. 43. Банная печь-каменка:
1 — топливник, *2* — камера, *3* — задвижки, *4* — змеевик, *5* — чистка, *6* — дымовая труба, *7* — отпускные каналы, *8* — гидроизоляция

Водогрейная колонка в кирпичной обмуровке для душа (рис. 44) состоит из цилиндрического стального резервуара *5* диаметром 370 мм и высотой 1,2 м, заключенного в обмуровку из огнеупорного или тугоплавкого кирпича. Вокруг цилиндрического резервуара расположено свободное кольцевое пространство для пропуска по нему дымовых газов из топливника *3* в дымовой канал *1*. Резервуар заполняется водой из водопровода и служит для нагрева в нем воды. Толщина кирпичной обмуровки $^1/_4$ кирпича, а в нижней части, где находится топливник, толщина стенок $^1/_2$ кирпича.

Внутрь резервуара введены две стальные трубы $d=20$ мм. Нижний конец одной трубы (питательной), присоединяемой к водопроводу, не доходит до дна резервуара на 200 мм; к другому концу, расположенному ближе к верхнему днищу резервуара, присоединяется горячий разводящий трубопровод, заканчивающийся душевой сеткой. Горячая и холодная вода смешивается в смесителе на подводке к ванне.

Снаружи кирпичная обмуровка заключена в стальной футляр толщиной 1 мм. Основанием для колонки служит бутовый фундамент или бетонная плита толщиной 150—200 мм. Диаметр патрубка, отводящего дымовые газы от колонки наружу, равен 150 мм.

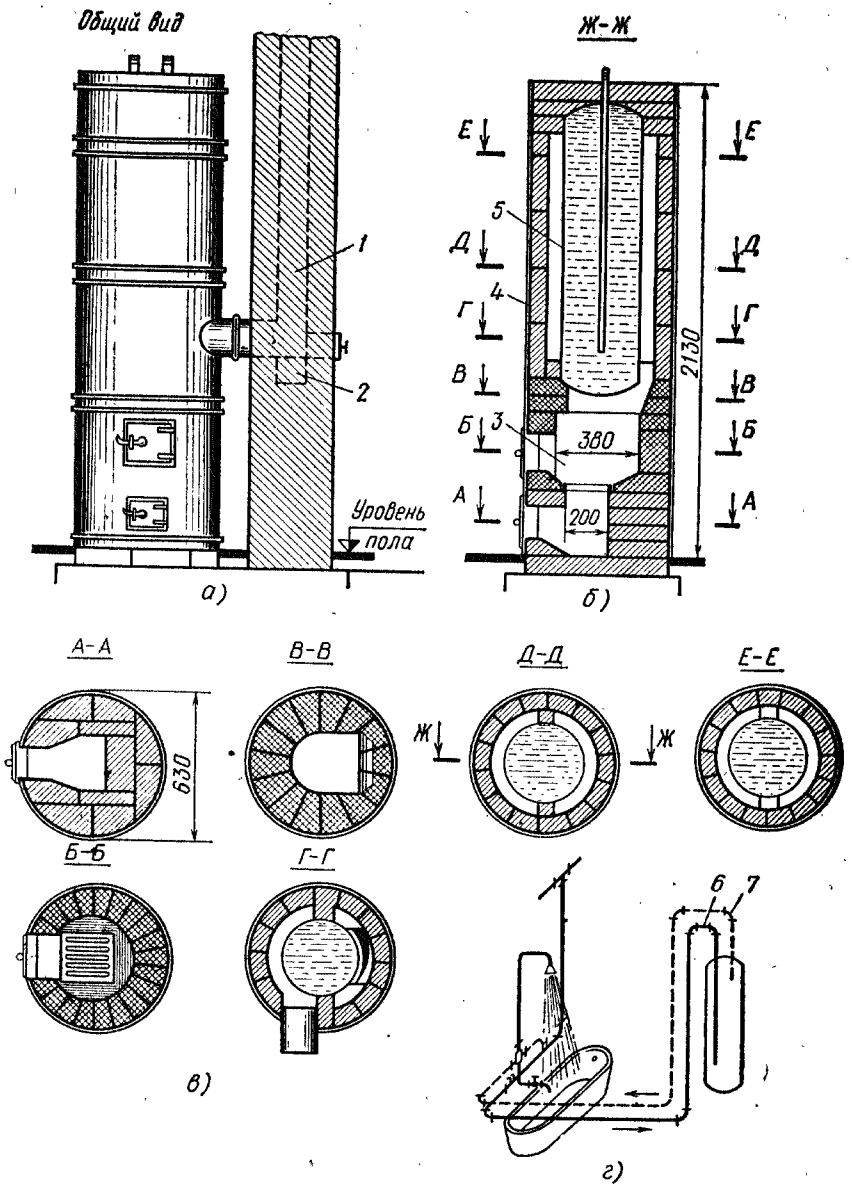


Рис. 44. Водогрейнаи колонка в кирпичной обмуровке:
а — общий вид, *б* — вертикальный разрез, *в* — горизонтальные разрезы (порядовки), *г* — схема трубопроводов, подключаемых к колоике; *1* — дымовой каиал в стеие или коренной трубе, *2* — карман для золы, *3* — топливник, *4* — металлический футляр, *5* — стальиой ре-зервуар, *6* — трубопровод холодиой воды, *7* — трубопровод горячей воды

Печь-сушилка для белья и одежды (рис. 45) состоит из двух основных частей: кирпичного массива, в котором расположены топливник *1* и дымовой канал *3* в виде короткого борова, заканчивающегося двенадцатью стальными трубами *5*, и деревянной надстройки над кирпичным массивом — сушильной камеры *2*. Так как надстройка выполнена из дерева, то при ее сооружении необходимо строго выполнять противопожарные требования.

Дымовые газы, выйдя из топливника и пройдя по короткому

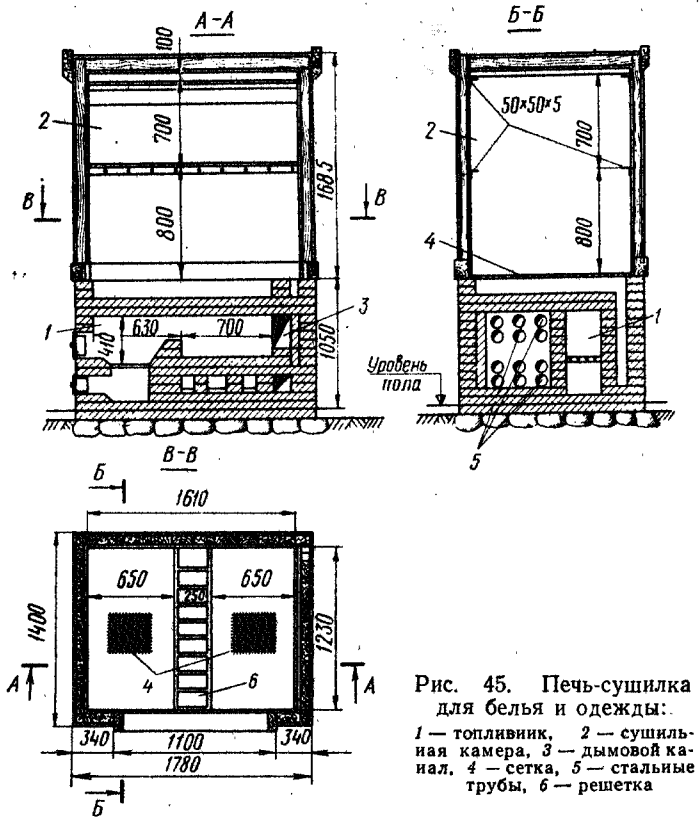


Рис. 45. Печь-сушилка для белья и одежды:
1 — топливник, *2* — сушильная камера, *3* — дымовой каиал, *4* — сетка, *5* — стальные трубы, *6* — решетка

кирпичному борову, делают поворот на 180° и по стальным трубам следуют обратно в направлении к топливнику. Дымовая труба расположена рядом с топливником и соединена с ним прямым ходом, перекрываемым задвижкой. Этот ход используют при растопке сушилки, когда ее дымоходы и труба еще не прогреты и поэтому тяга слаба. После появления тяги прямой ход закрывают задвижкой и дымовые газы начинают двигаться своим обычиым путем. Диаметр стальных труб должен быть не меньше 100 мм.

Воздух подводят к борову и стальным трубам (снаружи или из помещения) снизу через отверстия в кирпичной кладке печи. Соприкасаясь со стенками борова и трубами, он иагревается и посту-

пает в сушильную камеру. Отработавший и увлажнившийся воздух отводится наружу через вытяжной канал.

Печь боровного типа для оранжерей и теплиц (рис. 46) небольшой высоты, поэтому она прогревает преимущественно нижние слои воздуха. Ее применяют в сельскохозяйственных постройках (оранжереи и теплицы), где необходим нижний прогрев.

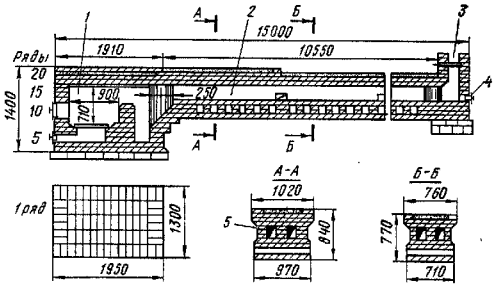


Рис. 46. Печь боровного типа для оранжерей и теплиц:
1 — топливник, *2* — боров, *3* — дымовая труба, *4* — чистка, *5* — дымовые каналы

Печь состоит из трех основных частей: топливника *1*, борова-обогревателя *2* и дымовой трубы *3*. В борове расположены два канала *5*, по которым дымовые газы устремляются из топливника в направлении к дымовой трубе. Делая дымовую трубу большой высоты, можно увеличить длину борова до 10—12 м. Дымовые каналы *5* выкладывают с небольшим подъемом в сторону движения газов, чтобы облегчить их движение в направлении к дымовой трубе. Толщина стенок борова постепенно уменьшается по мере приближения к дымовой трубе (с одного кирпича она переходит на $^3/_4$, $^1/_2$ кирпича). Сверху боров иногда засыпают нетолстым слоем песка, что увеличивает его теплоемкость и делает более равномерной теплоотдачу.

Печь для подогрева сыпучих строительных материалов (рис. 47) состоит из центрально расположенного топливника *5*, нескольких рядов стальных труб *2* и двух боковых кирпичных камер-коллекторов *1*. Трубы размещают в бункерах *6*, которые заполняют подогреваемым материалом. В верхней части топливника находится змеевик *4*, по которому циркулирует вода, сообщающаяся с баком, расположенным выше топливника. Для выключения из работы правого или левого бункера на выпускных дымоотводящих каналах расположены регулирующие шиберы *3* — задвижки.

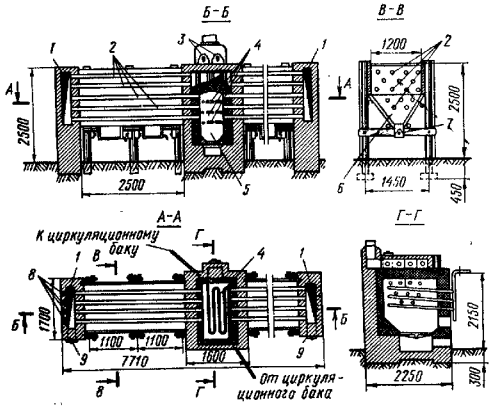


Рис. 47. Печь для подогрева сыпучих строительных материалов:
1 — камеры-коллекторы, *2* — стальные трубы, *3* — шиберы, *4* — змеевик, *5* — топливник, *6* — бункер, *7* — секторный затвор, *8* — чистка труб, *9* — чистка коллектора

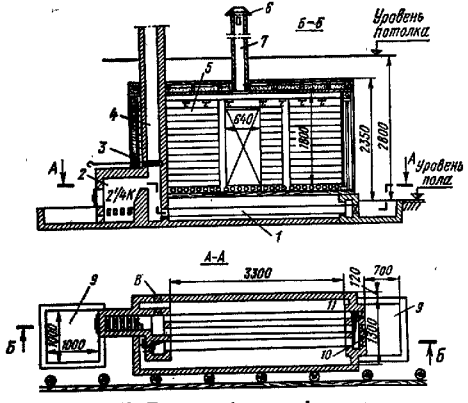


Рис. 48. Печь дезинфекционной камеры:
1 — дымоход, *2* — топливник, *3* — шибер, *4* — дымовая труба, *5* — дезинфекционная камера, *6* — деревянный пол, *7* — вытяжная труба, *8*, *10* — чистки, *9* — приямки, *11* — сборная камера

Материалы загружают в бункера сверху, выгружают через воронки с секторными затворами *7*.

Печь дезинфекционной камеры показана на рис. 48. В дезинфекционных камерах *5* обеззараживают одежду, обрабатывая ее горячим воздухом (иногда с примесью формалина или других дезинфицирующих средств). Необходимая температура (110—120°С) создается в результате теплоотдачи сильно разогретых стальных труб, расположенных в дымоходах под камерой. Из топливника *2*, размещенного в одном из концов камеры, топочные газы направляются в трубы-дымоходы *1*. Для удобства обслуживания топливник несколько заглубляют в землю. Дымовую трубу *4* устраивают возле топливника для пуска в нее дымовых газов напрямую в начале растопки печи, когда дымовая труба бывает еще не разогрета и тяга ослаблена.

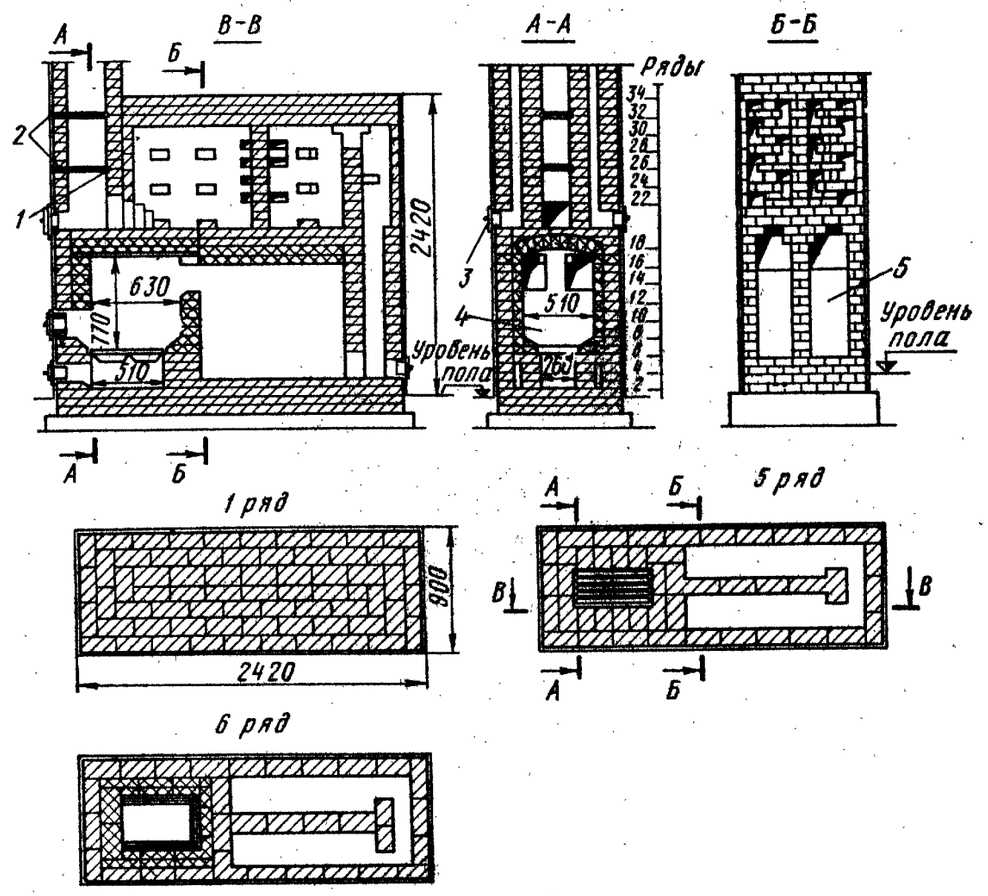


Рис. 49. Печь для отопления гаражей:
1 — рамка из угловой стали 65×650×60 мм, *2* — задвижки, *3* — вентиляционный клапан, *4* — топливник, *5* — опускные каналы

К стальным трубам сбоку и снизу подводят комнатный воздух. Соприкасаясь с раскаленными трубами, он нагревается и поступает

в камеру, в которой развешена дезинфицируемая одежда. Из камеры воздух удаляется наружу через вытяжную трубу *7*.

Печь для отопления гаражей (рис. 49) заключают в газонепроницаемый металлический футляр, чтобы в нее не проникали легковоспламеняющиеся пары бензина, которыми часто бывает насыщен гараж. Это делают даже в том случае, если толщина стенок печи ½ кирпича и более. Печь размещают таким образом, чтобы топить ее и закрывать задвижкой *2* можно было не из гаража, а из соседнего помещения или из специально устраиваемого тамбура, не сообщающегося с гаражом. Форма печи в плане — вытянутый прямоугольник размером 2420×900 мм. Таким образом, бóльшая часть теплоотдающей поверхности ее выходит в гараж, а другая — меньшая — в тамбур или в соседнее помещение, откуда топят печь. Топливом могут служить дрова и антрацит.

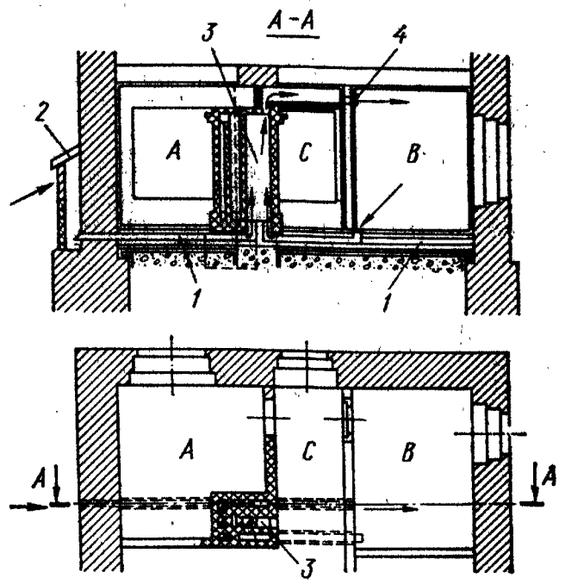


Рис. 50. Отопительно-вентиляционная печь, работающая на приток:
1 — каналы для подвода воздуха, *2* — заборная шахта, *3* — воздушная камера (ВК), *4* — хлопушка; *А, В, С* — помещения

Дымовые газы из топливника *4* направляются в задние опускные каналы *5* и лишь после этого поступают в верхние дымоходы. Печь имеет нижний прогрев, что относится к числу ее положительных качеств.

Отопительно-вентиляционная печь. Встречаются случаи, когда комнатные печи должны не только отапливать, но и вентилировать помещения, причем в одном случае (рис. 50) они обеспечивают приток подогретого наружного воздуха (приточная вентиляция), а в другом (рис. 51) содействуют удалению из помещения загрязненного воздуха (вытяжная вентиляция).

Особенностью печей первого рода (см. рис. 50) является устройство внутри прогреваемого массива печи специальной воздушной камеры *3*. Наружный воздух из заборной шахты *2* подводится в воздушную камеру снизу через специально устроенные в теле печи каналы *1* и затем, нагревшись в камере *3*, поступают в помещение через верхние отверстия, закрываемые «хлопушками» *4*.

Очень часто печами пользуются как весьма эффективными побудителями тяги в каналах вытяжной вентиляции. Будучи натоплена, такая печь выделяет тепло в течение суток, подогревая удаляемый

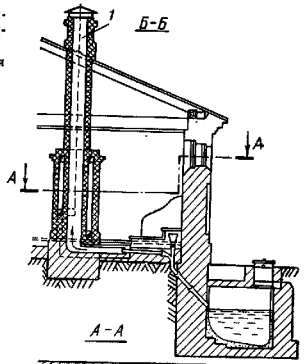


Рис. 51. Отопительно-вентиляционная печь, работающая на вытяжку:
1 — вытяжная труба, *2* — воздушная камера

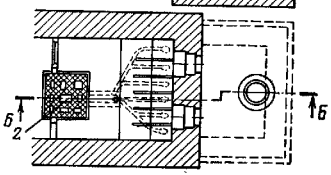
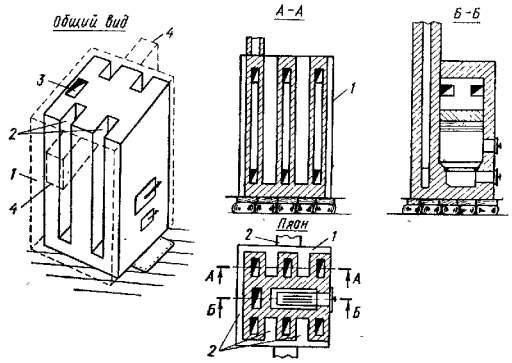


Рис. 52. Печь-калорифер воздушного отопления:
1 — стальной футляр, *2* — теплый воздух, *3* — дымовая труба, *4* — коробка для подвода теплого воздуха в помещения



воздух в проходящем в ней вытяжном канале. Устройство такой печи, служащей для отопления и вентиляции помещения люфт-клозетов в здании школы, приведено на рис. 51.

Наружная теплоотдающая поверхность печи обогревает помещение, а тепло для непрерывного подогрева воздуха в вытяжной трубе *1* поступает из воздушной камеры *2*, устроенной внутри печи. В этом случае обеспечивается надежная тяга через вытяжную трубу. Чтобы избежать перебоев тяги, топочная и поддувальная дверки должны быть расположены не в вентилируемом помещении, а в смежном.

Печь-калорифер (рис. 52) в современном малоэтажном строительстве применяют для обогрева смежных комнат. Такую печь используют в качестве калорифера (нагревателя), подавая в него горячий воздух, нагреваемый печью. Для этой цели всю печь (кроме стороны, где расположена топка) или некоторые из ее теплоотдающих поверхностей закрывают несгораемыми стенками, не доводя их на 100—120 мм до пола помещения и устанавливая их на расстоянии 120—140 мм от стенок печи. Комнатный воздух, поступая снизу в щели, образуемые печью с ограждающей стенкой и нагреваясь там до 40—35°С, выводится затем через короткие короба *4* под потолком в указанные смежные помещения и обогревает их.

Печи-калориферы удобно применять в помещениях, в которых в зависимости от планировки здания нельзя размещать теплоотдающие стенки печи.

Глава X

ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПЕЧИ И КУХОННЫЕ ПЛИТЫ НА ГАЗОВОМ ТОПЛИВЕ

В последнее время в промышленных установках и в бытовых печах в качестве топлива широко используют горючий газ. Применение его значительно упрощает эксплуатацию тепловых установок, поскольку при этом почти совсем отпадают заботы по заготовке, транспортированию и хранению топлива. Сжигают газ, применяя несложные приборы-горелки, с помощью которых в топливник подается распыленная струя газа или газовоздушная смесь.

Большим преимуществом горючего газа является то, что его теплотворная способность значительно выше, чем теплотворная способность твердого топлива (дров, угля и торфа). Это позволяет расходовать газ в меньших количествах для получения одного и того же теплового эффекта. Кроме того, использование газа дает возможность автоматически регулировать процесс горения в бытовых приборах, а также быстро включать и выключать их.

Недостаток горючего газа — управление процессом горения в бытовых установках требует чрезвычайно внимательного отношения

со стороны пользующихся газом и самого строгого соблюдения установленных правил безопасности, так как газ обладает большой взрывной силой и малейшее отступление от этих правил влечет за собой несчастные случаи (взрывы). Кроме того, газ опасен как отравляющее вещество и даже небольшое количество его, содержащееся в воздухе закрытых помещений, может вызвать отравление людей.

§ 26. ГАЗОСНАБЖЕНИЕ ЖИЛЫХ ДОМОВ

Газовое хозяйство должно быть оборудовано в полном соответствии с требованиями утвержденных «Правил устройства и эксплуатации газового оборудования в жилых домах». Монтаж газовых сетей, газового оборудования и бытовых газовых печей жилого дома выполняет специальная организация по утвержденному проекту. В состав проекта входит разработка ввода в здание (дворовые газовые сети), а также газовая разводка внутри дома.

Для бытовых нужд допускается применять газ низкого давления (не свыше 100 мм вод. ст.). Чтобы можно было поддерживать постоянное давление перед приборами (печью, плитой, водонагревателем), устанавливают квартирный регулятор-стабилизатор.

Глубину заложения газопровода на участке, которая колеблется в пределах от 1,2 до 1,7 м, принимают в зависимости от климатического района и глубины промерзания грунта.

Водяные пары, содержащиеся в газе, зимой охлаждаются и создают в газопроводе ледяные пробки, тем самым перекрывая доступ газа к потребителям. Поэтому в проектах дворовых газовых сетей должен быть предусмотрен и правильно решен вопрос с отводом конденсата из сети.

В тех случаях, когда магистральные газовые сети отстоят от поселка на большом расстоянии и нецелесообразно прокладывать транзитные дорогостоящие газопроводы, газоснабжение осуществляется с помощью привозного жидкого газа. В качестве горючего газа применяют продукт вторичной перегонки нефти — пропан-бутан.

Для кухонной плиты, рассчитанной на одну семью, при малых расходах газа необходимо два баллона, из них один — рабочий, другой — запасной. Вместимость баллона 50 или 80 л, что в достаточной мере обеспечивает семью из 4—6 человек на одну неделю. Баллоны устанавливают в специальные металлические шкафы при каждом доме. Газопроводы от шкафов с баллонами до места потребления газа прокладывает специальная организация.

Газовые плиты и таганы устанавливают в кухнях, высота которых не менее 2,2 м. При этом в кухне должны быть вытяжной вентиляционный канал размером 130×130 мм, форточка или открывающаяся фрамуга в окне. В кухнях без окон разрешается устанавливать газовые плиты или таганы при наличии вентиляционного канала и непосредственного выхода в нежилое помещение, в котором

есть окно с форточкой или открывающаяся фрамуга. В кухнях при высоте от 2 до 2,2 м, а также в кухнях без окон на каждую конфорку должно приходиться не менее 4 м³ помещений.

Если в доме нет кухни и под нее невозможно выделить отдельное помещение, допускается установка газовых плит и таганов в коридоре высотой не менее 2,2 м, имеющем окно и вентиляционный канал. В этом случае ширина свободного прохода между устанавливаемой плитой или таганом и противоположной стеной должна быть не менее 1 м.

Внутренний объем кухонь или коридора, оборудованных газовыми плитами или таганами без вытяжных зонтов, должен быть не менее: для плиты или тагана на 2 конфорки — 8 м³, для плиты на 4 конфорки — 16 м³.

При установке вытяжных зонтов над плитами или таганами разрешается уменьшить объем помещения: с плитой на 2 конфорки — до 6 м³, с плитой на 4 конфорки — 12 м³.

Газовые водонагреватели устанавливают в ванных комнатах или объединенных санузлах, внутренний объем которых не менее 7,5 м³, оборудованных вентиляционными каналами и имеющим решетку у пола площадью не менее 0,02 м² или зазор между дверью и полом не менее 3 см для обеспечения притока воздуха. Двери этих помещений должны открываться наружу.

Обогревательные печи и кухонные плиты работают на газе в том случае, если они присоединены к обособленным дымоходам. Устанавливаемые в печах и плитах горелки должны быть эжекционного типа и обеспечивать полное сгорание газа.

Эжекционные горелки обеспечивает (в отличие от диффузионных) за счет энергии струи газа подсос окружающего воздуха внутрь горелки, в результате чего в горелке горит смесь газа и воздуха.

Во вьюшках или задвижках печей, работающих на газе, должны быть сделаны отверстия диаметром 15, 20 мм для постоянной вытяжки из топливника.

§ 27. ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА И РАБОТЫ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ НА ГАЗОВОМ ТОПЛИВЕ

Необходимые условия успешного сжигания любого вида топлива в топливниках печей — поддержание высокой температуры в топливнике и достаточный подвод воздуха в зону горения.

Газообразное топливо позволяет путем применения специальных устройств — газовых горелок — легко осуществлять оба указанных условия, особенно последнее — равномерный подвод воздуха. Установлено опытами и подтверждено расчетами, какое количество воздуха следует подавать в топку, чтобы процесс горения газа протекал наиболее совершенно, т. е. чтобы при этом выделялось наибольшее количество тепла. Оказывается, что для разных видов топлива это количество воздуха разное.

Теоретически необходимым называется такое колнчество воздуха, которое требуется для полного сгорания газа прн нспользованнн всего содержащегося в воздухе кислорода. Однако для того, чтобы обеспечить полное сгоранне газа, в топлнвнпк должно поступать воздуха больше, чем определено теоретическим расчетом. Сравнивая это действнтельное количество воздуха с теоретнчески необходимым, можно сделать оценку процесса горення.

Наличие чрезмерно нзлишнего колнчества воздуха охлаждает топочное пространство и ведет к тому, что температура в топливнпке не достигает нужных пределов, горенне прн этом протекает неудовлетворнтельно. Малое количество воздуха не дает возможности обеспечить содержащимся в нем кислородом все горючне составляющие топлива и происходнт неполное сгорание; коэффнцнент полезного действия топкн оказывается невысокнм.

Газовая отопительная печь АКХ-14 (рнс. 53). Газовоздушная смесь, подаваемая в топлнвнпк *5* под давленнем, проннзывает всю толщу факела горення н таким образом достаточно полно обеспечнвает подачу кислорода; прн этом в топливнпке поддержнвается необходнмая высокая температура. Тепло к стеикам и перекрыше *4* топливнпка передается нитенсивно, что обеспечивает сильный разогрев нижнего пояса печи, где примерно на 4—5-м ряду кирпичной кладки устанавливается горелка *6*.

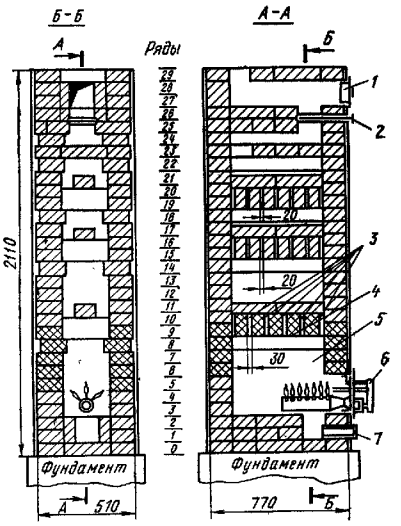


Рис. 53. Газовая отопительная печь АКХ-14:
1 — дверка, *2* — задвижка, *3* — прямоточные дымоходы, *4* — перекрыша топливника, *5* — топливник, *6* — газовая горелка, *7* — регулятор вторичного воздуха

В целях лучшего сгорания газа топлнвнпк перекрывают кладкой нз кирпича на ребро, оставляя между кирпичами расстояние 30 мм н образуя решетку. Кирпичн перекрыши *4*, омываемые раскаленными дымовыми газами, сильно накаляются и отдают значительное количество тепла нзлученнем н теплопроводностью стенкам топлнвнпка, что обеспечивает догорание летучих веществ, содержащихся в дымовых газах. Эта же кирпичная решетка содействует равномерному распределению потока горячих газов по всему сечению топлнвнпка, вследствие чего в нем устраняются так называемые мертвые зоны.

Перекрыша *4* топлнвнпка, выполненная в внде решетки нз шамотных кирпичей на ребро, содействует значительному нагреву кирпичей н удержанню тепла в нижней зоне теплоотдающей поверхности печн на уровне топлнвнпка. Выше, через четыре ряда кладки, снова укладывают на ребро два ряда кирпичей с сохраненнем между нимн зазоров в 20—25 мм и с нитервалом по высоте 140—150 мм.

Таким образом, проход для дымовых газов оказывается вполне достаточным, а направление двнжения газов совпадает с действнем подъемных снл газов. Все это делает газовое сопротивленне печи весьма малым н обеспечивает постоянное поддержанне в печн нужного разреженя.

Кладку насадкн, состоящей нз чередующнхся рядов кирпича на ребро н на плашку, выполняют нз отборного глнняного кирпнча.

Дымоходы печн представляют собой ряд узкнх (шнриной 20—25 мм) щелей между кирпичамн, поставленнымн в три яруса однн над другим. Так удается получнть достаточно развитую теплопоглощающую поверхность для дымовых газов прн сравнительно небольшом путн нх двнжения. Прн этом в печн создается н поддержнвается разреженне, не позволяющее газам проннкать в помещенне даже прн неплотной кладке стенок печн. Прямоточные дымоходы *3* вследствне отсутствня опусков в нних представляют весьма малое сопротивленне движению газов н потому такне печн не дымят даже прн самой незначительной тяге.

Печь выкладывают нз кирпнча. В нижнюю часть топлнвнпка на уровне зольнпка закрепляют горелкн *6*. В печн может быть установлена горелка пернодического действня с расходом газа 1,2—1,6 м³/ч н тогда печь можно топнть с перерывами 2—3 раза в сутки, при этом в помещенни температура будет колебаться в пределах ±3°С.

Прн установке горелкн АКХ-СМ3 печь может работать н как печь длнтельного горення; часовой расход топлнва составляет 0,6—0,8 м³/ч. Температура теплоотдающих поверхностей печн равна 70—80°С.

Основные конструктивные и технические показатели газовой отопительной печи АКХ-14

Средняя теплоотдача печи при двух топках в сутки, ккал/ч	2200
Габариты печи, мм:	
длина	770
ширина	510
высота строительная	2110
высота активная	1900
Расход природного газа за топку, м³/ч ($Q_н^р = 8500$ ккал/м³)	3,6
Теплоотдающая поверхность, м²	5,0
Коэффициент полезного действия печи, %	90
Расход кирпича на кладку, шт.	270
Площадь, занимаемая в помещении, м²	0,4

Газовая отопительная печь АКХ-СМ2 (рис. 54). Корпусом *9* печи служит круглая асбестоцементная труба. В качестве дымохода *3*

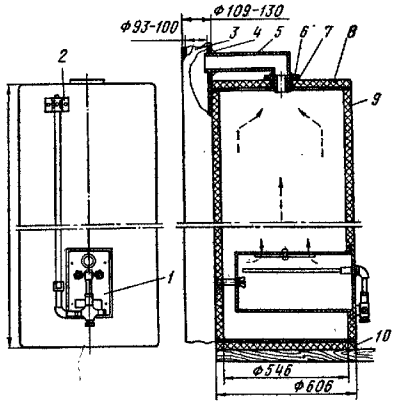


Рис. 54. Газовая отопительная печь АКХ-СМ2:
1 — горелка, *2* — отсекатель тяги, *3* — дымоход, *4* — обмазка, *5* — соединительный патрубок, *6* — патрубок в перекрыше печи, *7* — прокладка, *8* — перекрыша, *9* — корпус, *10* — днище

используются асбестоцементные трубы внутренним диаметром 100 мм. На первом этаже печь можно устанавливать без фундамента.

В местах прохождения через перекрытие дымоход изолируют от сгораемых конструкций слоем шлаковаты или войлочных очесов толщиной 50 мм в алебастровом растворе, а на чердаке и выше чердачного помещения дымоход утепляют, заполняя пространство между асбестоцементной трубой и стальным кожухом шлаковатой.

Основные конструктивные и технические показатели газовой отопительной печи АКХ-СМ2

Теплоотдача, ккал/ч:	
максимальная	2550
минимальная	250
Коэффициент полезного действия, %	85
Теплоотдающая поверхность, м²	4,2
Масса, кг	180
Наружный диаметр печи, мм	606
Толщина стенок, мм	30
Высота печи, мм	2050

§ 28. МЕТОДИКА И ПОРЯДОК ПЕРЕВОДА НА ГАЗ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ТЕПЛОЕМКИХ ПЕЧЕЙ

С твердого топлива на газовое можно переводить почти все исправные печи при условии строгого соблюдения правил, изложенных во «Временных технических условиях на перевод отопительных и отопительно-варочных печей на газовое топливо» Главгаза Министерства коммунального хозяйства РСФСР 1962 г.

Опытами, проведенными Академией коммунального хозяйства им. К. Д. Панфилова, было установлено, что в основу перевода на газ отопительных печей могут быть положены следующие соображения. Чтобы печи на газовом топливе работали с высоким коэффициентом полезного действия, равномерно прогревались и в дымовых трубах не появлялся конденсат, необходимо учитывать внутреннюю теплопоглощающую поверхность печи, прогреваемый объем и температуру отходящих газов в дымовой трубе. Температура отходящих газов не должна опускаться ниже точки росы [1], а лучше превышать ее на 15—20°С.

Объем кладки печи определяют, умножая площадь основания на активную высоту печи от уровня колосниковой решетки до перекрыши печи. Зная объем прогреваемой кладки (за вычетом объема пустот каналов и камер), устанавливают ее теплопоглощающую способность.

Примерную температуру отходящих газов при входе в дымовую трубу (90—100°С) определяют путем ее измерения при испытании печи (см. § 50).

Таким образом проверяют и устанавливают общие габариты печи и размеры ее основных деталей (оптимальное сечение и протяженность дымоходов), которые могут быть сохранены при переоборудовании печи на газовое топливо.

[1] *Точкой росы* называется температура, при которой содержащиеся в воздухе или газах водяные пары начинают переходить в жидкое состояние.

Порядок работ при переоборудовании печи. Вследствие слабой излучающей способности газового факела горелок, располагаемых, как правило, в нижней части печи, стенки топливников газовых печей прогреваются менее интенсивно, чем у таких же печей на твердом топливе.

Это обстоятельство должно быть учтено при переоборудовании печей на газ.

До начала работ по переоборудованию печи на газ печник должен ознакомиться и изучить проект переоборудования. Переоборудовать печи может лишь печник, имеющий удостоверение на право производства таких работ. При этом рекомендуется такой порядок ведения работ:

удаляют из печи топочную и поддувальную дверки и колосниковую решетку;

очищают от сажи внутреннюю поверхность дымоходов;

устанавливают на первом ряду кирпичной кладки регулятор подачи воздуха (поперечное сечение регулятора 70×100 мм); рамку регулятора прочно прикрепляют к стальным полосам, заделываемым в кладку;

выкладывают канал для прохода воздуха из зольника в топливник;

устанавливают на два ряда выше рамки регулятора рамку газовой горелки из стальной полосы толщиной не менее 1 мм и шириной 30 мм; стальные полосы закрепляют между горизонтальными рядами кладки;

выкладывают стенки топливника из огнеупорного или гжельского кирпича, если ширина печи 510 мм (2 кирпича);

устанавливают в топливнике на высоте 250—300 мм, считая от нижней плоскости горелки, решетку из огнеупорных кирпичей. Решетка, стенки и низ которой сильно нагреваются омывающими их топочными газами, способствует сжиганию газа, а вместе с тем она снижает температуру продуктов сгорания, поступающих в первый дымоход, что предохраняет кирпичные стенки от выгорания;

проверяют герметичность дверки, расположенной над вьюшкой печи;

оштукатуривают кирпичную кладку в местах, где она подверглась разрушению.

После окончания всех строительных работ в топливнике устанавливают горелку. Пуск газа в печь и первую растопку печи производят в присутствии представителей треста «Горгаз» и строительно-монтажной организации. При этом представителям треста «Горгаз» предъявляется соответствующая техническая документация (акт о пригодности печи к работе на газе, акт технического состояния дымоходов и проект подводки газопроводов к печи, утвержденный трестом «Горгаз»).

Согласно действующей инструкции на газовое топливо разрешается переводить существующие печи, у которых не более пяти оборотов. Это объясняется тем, что печи с большим числом оборотов обладают значительным газовым сопротивлением и в момент растопки, пока не прогрета дымовая труба, часто дымят или совсем не растапливаются.

Перевод большой отопительной печи с твердого топлива на газ. Перевод большой отопительной печи с твердого топлива на газ с разделением ее на две печи с самостоятельными топливниками в том же массиве показан на рис. 55.

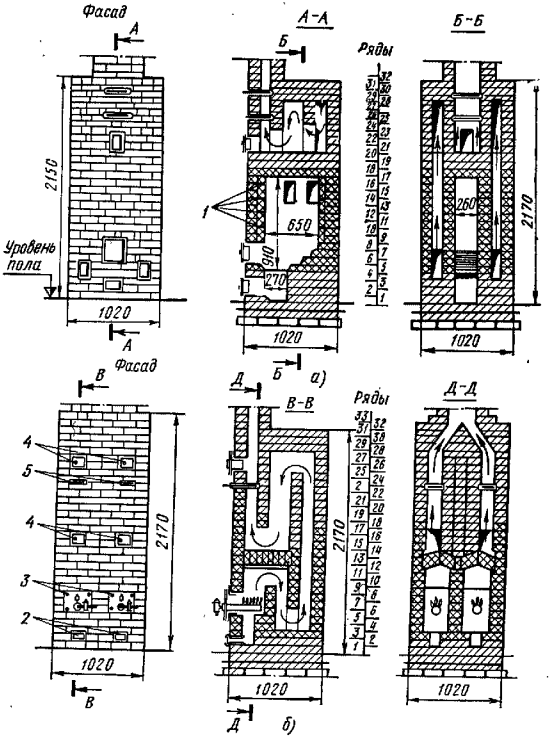


Рис. 55. Перевод большой отопительной печи с твердого топлива на газ с разделением ее на две печи с самостоятельными топливниками в том же массиве:
а — до перевода, *б* — после переоборудования; *1* — уширенные швы, *2* — регулятор вторичного воздуха, *3* — газовая горелка, *4* — чистки, *5* — задвижки (вьюшки)

На рисунке даны фасады и вертикальные разрезы печи до и после ее переоборудования, из которых видны изменения, внесенные во внутреннее устройство печи. По оси печи снизу доверху выложена вертикальная разделительная перегородка с устройством в нижней части двух симметрично расположенных топливников на газ, а в верхней части двух симметричных подъемных дымовых каналов. Стрелками показаны направления движения газов в каналах. При переделке печи приходится разбирать и удалять все внутренние ее перегородки, фасадную стенку и перекрышу; остаются нетронутыми три наружные стенки, что позволяет сохранить нетронутым более 50% всего массива старой печи.

Работы по переоборудованию печи ведут в следующем порядке. Разбирают переднюю стенку печи и часть перекрыши. Через полученный проем после разборки и удаления внутренних стенок печи по новому проекту выкладывают стенки, затем восстанавливают перекрышу. Необходимо соблюдать перевязку старой кладки с новой, хотя бы через три-четыре ряда. На пятом-шестом ряду закрепляют газовые горелки. Наружные габариты печи остаются прежние.

§ 29. ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ ОТОПИТЕЛЬНЫМИ И ОТОПИТЕЛЬНО-ВАРОЧНЫМИ ПЕЧАМИ НА ГАЗОВОМ ТОПЛИВЕ

Общие правила. Не разрешается оставлять без присмотра работающие газовые приборы. На ночь, окончив пользование газом, закрывают кран на вводе в квартиру.

Запрещается топить газифицированные печи при закрытой дымовой задвижке дымохода.

Следует регулярно следить за исправным состоянием вытяжной вентиляции в кухне и ванной; систематически проверять состояние дымоходов газифицированных отопительных приборов и ванных колонок и не допускать образования сквозных трещин в стенках печей и дымоходов.

Категорически запрещается входить в подвалы газифицированных домов с открытым огнем. Подвальные помещения должны быть оборудованы вентиляцией и электроосвещением.

Если в квартире чувствуется запах газа, следует закрыть газовый кран на вводе, проветрить помещение и сообщить в аварийную службу «Горгаза».

До устранения обнаруженной утечки газа воспрещается пользоваться открытым огнем, курить, включать и выключать свет, пользоваться приборами.

Воспрещается спать в помещениях, где установлены газовые приборы, за исключением отопительных и отопительно-варочных печей, работающих на газе; пользоваться газовыми приборами при отсутствии тяги или неисправной вентиляции.

Обслуживание газифицированных отопительных и отопительно-варочных печей разрешается лицам, прошедшим техминимум и имеющим удостоверения на право пользования отопительными и отопительно-варочными печами, переведенными на газ.

Отопительная и отопительно-варочная печь должна быть исправна, не иметь трещин. В отопительной печи не должно быть духовки, плит и конфорок. Дымоходы должны быть обособлены, очищены от сажи и завалов и не должны иметь трещин. Дымоходы отопительных печей проверяет служба добровольного пожарного общества один раз в год перед отопительным сезоном.

Дымоходы отопительно-варочных печей проверяют 3 раза в год с обязательным составлением актов и с указанием пригодности к дальнейшей эксплуатации.

Нормальным считается топка печи два раза в день по 1,5—2 ч, не допуская перегрева.

Подготовка к розжигу печи. Перед розжигом газовых горелок печей необходимо: провентилировать помещение в течение 10—15 мин через форточку или двери и проверить работу существующих вентиляционных каналов и отдушин; убедиться в том, что все отключающие устройства у печей закрыты; открыть шибер печи, а также смотровое отверстие и дверцу поддувала; проверить тягу в топке печи, для чего поднести полоску тонкой бумаги к смотровому отверстию.

При наличии тяги бумажка должна прилипать к смотровому отверстию и втягиваться внутрь его. Категорически запрещается разжигать печь, если бумага не прилипает к смотровому отверстию.

Розжиг печи. Провентилировать в течение 10 мин топочную камеру и дымоход, для чего полностью открыть шибер, топочную дверку и поддувало.

Открыть кран у счетчика и на газопроводе у печи.

Поднести зажженную лучину через смотровое отверстие к запальнику и нажать кнопку клапана.

Открыть регулировочный кран у горелки.

Если сжигание газа происходит нормально и пламя не отрывается от горелки, закрыть топочную дверку и открыть отверстие для подсоса воздуха. Горение газа в топке печи регулируют краном на газопроводе и заслонкой, установленной в отверстии для подсоса воздуха. При полном сгорании газа цвет пламени должен быть прозрачным с голубоватым оттенком.

При обнаружении проскока пламени внутрь горелки или в случае потухания пламени необходимо *немедленно закрыть кран, провентилировать топку в течение 10—15 мин, после чего зажигание производить заново.*

Правила выключения горелок. Закрыть кран перед горелками и кран на газопроводе у печи.

Закрыть шибер и дверку поддувала; на ночь или при уходе из квартиры закрыть кран у счетчика.

Категорически запрещается: оставлять на ночь включенную в работу печь; обслуживать печь лицам, не знающим правил ее эксплуатации; производить розжиг горелок без предварительной вентиляции помещений, топочных камер и проверки наличия тяги в дымоходах; проверять тягу огнем; при наличии запаха газа в помещении производить зажигание горелок, а также пользоваться откры-

тым огнем, включать электрические приборы и электроосвещение; пользоваться неисправным газовым оборудованием и неисправной печью, т. е. с наличием трещин, негерметичностью и пр.; вносить самостоятельно какие-либо изменения в газовую разводку и конструкцию печи.

При обнаружении запаха газа необходимо: установить место утечки газа, не пользуясь при этом открытым огнем или электроприборами; проверить, закрыты ли краны на газопроводе; проветрить помещение через форточку или дверь; при авариях, а также если после вентиляции помещения запах газа не исчезает, звонить в аварийную службу треста «Горгаз».

Глава XI

МАТЕРИАЛЫ И ПРИБОРЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ СООРУЖЕНИИ ПЕЧЕЙ

§ 30. ФИЗИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ

Для сооружения печей и очагов применяют строительные материалы, обладающие различными физическими свойствами: объемной массой, пористостью, теплопроводностью, водопоглощением и др.

Объемная масса — масса единицы объема материала в естественном состоянии (вместе с порами и пустотами); объемную массу обозначают буквой m_V и измеряют в кг/м³. Объемная масса некоторых строительных материалов приведена в табл. 1 (гл. III § 9).

Плотность материала характеризуется количеством массы вещества в единице объема. Плотность тела определяют в результате деления его массы на объем, обозначают буквой ρ и измеряют в кг/м³ (г/м³).

Пористость — степень заполнения объема материала порами — мелкими ячейками, содержащими воздух. Более крупные пространства, образующиеся в твердом материале, а также между кусками или зернами рыхло насыпанного материала, называются *пустотами*. От пористости зависят некоторые свойства материалов. Например, чем меньше пористость материала, тем больше прочность, теплопроводность, морозостойкость, а водопроницаемость меньше, и наоборот.

Теплопроводность — способность материала передавать через свою толщу тепловой поток, возникающий вследствие разности температур на противоположных поверхностях. Передача тепла совершается в сторону более низких температур. Показателем теплопроводности является коэффициент теплопроводности, обозначаемый буквой λ (ламбда).

Коэффициент теплопроводности определяет количество тепла в килокалориях, проходящее через образец материала толщиной 1 мм и площадью 1 м² за 1 ч при разности температур на противолежащих поверхностях в 1°С. Коэффициент теплопроводности измеряют в ккал/м·ч·град. Коэффициенты теплопроводности некоторых строительных материалов приведены в табл. 1.

Чем плотнее материал, чем меньше в нем пор, тем он теплопроводнее, и, наоборот, чем больше пор, тем он хуже проводит тепло. Это происходит потому, что воздух, заполняющий поры, плохой проводник тепла. По этой же причине пористые тела, погруженные в воду, которая хорошо проводит тепло, впитав в себя влагу, становятся более теплопроводными. Так, сырые кирпичные, бетонные или деревянные стены лучше проводят тепло, чем сухие, поэтому в зданиях с плохо просушенными стенами труднее поддерживать нормальную температуру.

Лучшие проводники тепла — металлы. В противоположность им материалы, плохо проводящие тепло (пробка, опилки, солома, асбест), называются теплоизоляционными материалами и их применяют для утепления конструкций.

Теплоемкость — свойство материала при нагревании поглощать тепло, а при охлаждении — отдавать его. Показателем теплоемкости является удельная теплоемкость.

Удельной теплоемкостью называется количество тепла в килокалориях, которое необходимо для нагревания 1 кг материала на 1°С. Удельную теплоемкость обозначают буквой *с* и измеряют в ккал/кг·град. Удельная теплоемкость некоторых материалов приведена в табл. 1.

Водопоглощение — способность материала впитывать и удерживать в своих порах влагу — относится к числу отрицательных свойств строительных материалов. Насыщенные водой материалы заметно теряют свою прочность. Так, прочность кирпича насыщенного влагой, составляет лишь 75% прочности сухого кирпича. Одновременно с насыщением влагой увеличивается и теплопроводность материала.

Морозостойкость — способность насыщенного водой материала выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без видимых признаков разрушения и без значительного понижения прочности. Морозостойкость выражается количеством циклов (около 15—20) замораживания при температуре —15°С и оттаивания, проводимых в условиях лаборатории.

Материалы, применяемые в условиях попеременного замораживания и оттаивания, например кирпич и раствор в дымовых трубах, должны иметь определенную морозостойкость.

Прочность — способность материала сопротивляться разрушению при действии внешних сил, вызывающих деформации и внутренние напряжения в материале. Под действием внешних нагрузок в материале возникают внутренние напряжения сжатия, растяжения, скалывания, изгиба, кручения и т. п. Прочность определяют по наибольшему напряжению, вызывающему разрушение материала.

Эта величина называется *пределом прочности* и измеряется в кгс/см².

Для характеристики прочности таких материалов, как кирпич, бетон, цемент, а также растворы, их маркируют. Например, марка кирпича «100» означает, что он разрушается при нагрузке в 100 кгс/см². Марку материала устанавливают в лабораториях.

Пластичность — способность материала изменять под действием нагрузки или при резком изменении температуры свою форму и размеры в значительных пределах без образования трещин или разрывов. При кладке печей очень важно иметь раствор определенной пластичности.

Огнеупорность — способность материала выдерживать высокие температуры, не разрушаясь, не изменяясь по форме и не теряя прочности, при непосредственном воздействии огня. Огнеупорность — весьма важное свойство материала. Поскольку отдельные части печей подвергаются действию различных температур, в печном деле применяют несколько видов кирпича—обыкновенный глиняный, тугоплавкий и огнеупорный шамотный. Огнеупорный шамотный кирпич класса А выдерживает температуру до 1600°С. Им футеруют топливники печей, предназначенных для сжигания каменного угля. Тугоплавкий кирпич выдерживает температуры 900—1000°С. Его применяют для топливников печей, в которых сжигают дрова и торф. Жароупорный бетон выдерживает температуру до 1200°С.

§ 31. ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Кирпич. Кирпич глиняный обыкновенный — основной материал для кладки печей. Это искусственный камень в виде прямоугольного параллелепипеда, который изготовляют из глины способом пластического или полусухого прессования.

Производство кирпича состоит из следующих основных операций: добычи глины в карьере и доставки ее на завод; переработки глины — придания ей однородности, разрыхления, измельчения, а также удаления ненужных примесей и иногда добавления песка (если глина жирная); формования кирпича; сушки и обжига кирпича.

При пластическом прессовании глиняное тесто влажностью 30% на ленточных прессах выдавливается через специальные мундштуки и разрезается на отдельные кирпичи-сырцы. Кирпич-сырец сушат в камерных или туннельных сушилках; на небольших заводах в теплое время года сырец сушат под навесами; а затем его обжигают.

При полусухом прессовании кирпич формуют из глины влажностью 8—10% на специальных прессах под большим давлением; при таком прессовании процесс сушки исключается.

Кирпич обжигают в кольцевых и туннельных печах непрерывного действия. Глина начинает спекаться при температуре от 800 до 1000°С, отдельные ее частицы плавятся и связывают всю массу кирпича в одно целое, придавая ей необходимую прочность. Цвет глины при этом меняется, и кирпич приобретает характерный красный (кирпичный) цвет.

При температуре выше 1000°С возможно плавление глины: она сильно темнеет — получается пережженный кирпич. Пережженый кирпич, называемый пережогом или железняком, имеет темную окраску и иногда стекловидный оттенок. Он отличается большой прочностью, не поддается теске, плохо впитывает воду и потому слабо связывается с раствором. Такой кирпич для кладки печей непригоден.

Недожженный, или алый, кирпич бледно-розового цвета, при ударе издает глухой звук. Прочность его ниже, чем у нормально обожженного обыкновенного глиняного кирпича, водопоглощение большое; для кладки печей не используется.

Кирпич должен быть полномерным, т. е. иметь стандартные размеры (250×120×65 мм), все боковые грани должны быть строго плоскими, углы прямыми, кромки острыми; масса одного кирпича 3,5—3,8 кг. Кирпич должен быть пористым, не содержать посторонних примесей. При постукивании хорошо обожженный кирпич должен издавать чистый металлический звук; при падении — не рассыпаться на мелкие кусочки, а разбиваться на крупные куски.

Применять для кладки печей силикатный, дырчатый и щелевой кирпич запрещается.

Тугоплавкий гжельский кирпич изготовляют из тугоплавкой глины, которую добывают возле города Гжель Московской области.

Наибольшей прочностью и огнестойкостью обладает гжельская глина, называемая «песчанкой»; она содержит в большом количестве примеси мелкого кварцевого песка. В гжельской глине отсутствуют щелочи. Изготовленный из этой глины кирпич получается белым, ровным, он обладает большой прочностью, повышенной огнестойкостью, позволяющей применять его для облицовки внутренних поверхностей топливников для дров.

Такие же свойства имеет тугоплавкий боровичский кирпич, изготовляемый из глин, которые залегают возле города Боровичи Ленинградской области.

Еще большей огнестойкостью, чем тугоплавкий гжельский и боровичский кирпичи обладает огнеупорный шамотный кирпич, изготовляемый обжигом смеси шамота-порошка из обожженной и размолотой огнеупорной глины. Этот кирпич выпускают размерами 230×113×65 и 250×123×65 мм. Он идет главным образом на футеровку котельных топок, но применяют его также и для футеровки топливников комнатных печей, кухонных плит и очагов при топке их антрацитом.

Подовый кирпич размером 225×225×70 мм изготовляют из огнеупорной или обыкновенной глины; им облицовывают поды хлебопекарных печей. Благодаря меньшему количеству швов под из этого кирпича получается более ровным, чем из обыкновенного глиняного или тугоплавкого гжельского.

Глина. Обыкновенная глина, или красная, часто встречается в

внде грунта и представляет собой остатки выветрившихся горных пород. Она состоит из мельчайших частиц, напоминающих чешуйки. Обычно глина встречается в природе с примесью песка, слюды, извести и т. д. Если количество примесей незначительно, то глину называют *жирной*, а если их много — *тощей* (жирная глина содержит не более 2—3% песка, средняя — около 15%, тощая — около 30%).

Глина способна впитывать большое количество воды; при намокании она заметно увеличивается в объеме (разбухает). Разведенная водой, она образует пластичное тесто. При кладке печей глину применяют как вяжущее вещество. При высыхании и обжиге объем глины резко уменьшается, в результате чего на ее поверхности образуются трещины.

Из чистой (без примесей) глины приготовляют огнеупорные изделия. Жирная глина водонепроницаема и поэтому ее иногда применяют для гидроизоляции фундаментов зданий с наружной стороны.

Печной массив выкладывают на растворе, представляющем смесь глины, песка и воды. В зависимости от того, какую часть печи и из какого кирпича выкладывают, применяют глину обыкновенную, тугоплавкую, гжельскую и огнеупорную.

Гжельская глина идет на кладку стен топливника и жаровых каналов, выполняемых из гжельского или огнеупорного кирпича. Огнеупорную глину применяют для кладки огнеупорного шамотного кирпича в топливнике и жаровом канале при топке печей антрацитом или жидким топливом.

Песок. Песок, применяемый в растворах для кладки печей, должен быть чистым, без примесей ила, извести, растительных остатков и других загрязняющих веществ. Песок добавляют только к обыкновенной и тугоплавкой глине и тем больше, чем жирнее глина. К огнеупорной глине добавляют не песок, а шамот. Количество песка, вводимого в раствор, имеет большое значение для получения кладки необходимой прочности и зависит от формы и крупности его частиц и от общей чистоты. Речной песок окатаной формы менее пригоден для кладки печей, чем горный песок угловатой формы.

Песок, применяемый в растворах, должен быть мелкозернистым (зерна величиной не более 1 мм); при более крупных зернах не удается получить тонкие швы в кладке, что снижает прочность кладки печей. Пыль и загрязненность песка ухудшают вяжущие свойства глиняного раствора. Песок очищают, просеивая его через проволочную сетку с отверстиями размером 1—1,5 мм, натянутую на деревянную рамку (грохот). При сильном загрязнении песок промывают на пескомойках.

Цемент и известь. Эти материалы — вяжущие вещества; их применяют при кладке фундаментов под печи и трубы, при выкладке оголовков труб, расположенных выше крыши, а также для кладки коренных труб высотой более одного этажа.

Цементы обладают наибольшей быстротой схватывания по сравнению с известью и глиной. Начало схватывания цементов наступает не ранее чем через 45 мин, а конец — не позднее 12 ч. По

внешнему виду цемент представляет собой порошок серого цвета. К цементам относятся все разновидности портландцементов, шлакопортландцементов, пуццолановых портландцементов и глиноземистый цемент.

Портландцемент — гидравлическое вяжущее вещество, получаемое путем совместного тонкого измельчения клинкера и необходимого количества гипса. Клинкер получают в результате обжига до спекания сырьевой смеси, состоящей из известняка и глины.

Цементным раствором называется смесь цемента, песка и воды. Цементный раствор быстро схватывается после его затворения.

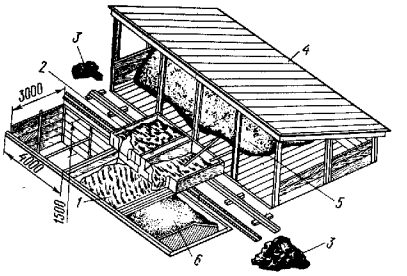


Рис. 56. Гашение извести в творильных ящиках:
1 — творильные ямы, *2* — творильные ящики, *3* — отходы, *4* — навес, *5* — известь-кипелка, *6* — слой песка

Заданную (марочную) прочность кладка на цементном растворе приобретает только через 28 дней. Кладка печных фундаментов на цементном растворе допускается лишь при наличии высокостоящих грунтовых вод или для двухэтажных печей и дымовых труб. При перевозке и хранении цемент следует защищать от увлажнения, так как при соединении с водой он твердеет и становится непригодным для употребления.

Известь получают в результате обжига известняка в специальных вращающихся или шахтных печах. После обжига образуется негашеная известь (комовая известь, или известь-кипелка). При полнвании водой она как бы кипит и рассыпается на мелкие части, выделяя тепло и увеличиваясь в объеме. Этот процесс называется гашением извести, а полученная известь — гашеной известью, или пушонкой.

При небольших количествах известь гасят в бочке или деревянном творильном ящике (рис. 56). Известь слоем 7—10 см загружают в творильные ящики *2*, заливают водой и перемешивают деревянными мешалками и веслами. Отсюда известь в виде известкового молока спускается в творильную яму *1*. Спущенную в яму из-

весть закрывают досками и засыпают песком 6 и шлаком. Так известковое тесто предохраняют летом от высыхания, а зимой — от промерзания. До употребления известь выдерживают в творильной яме не менее 2—4 недель.

Бетон. Бетон — это искусственный каменный материал, получаемый из правильно подобранной смеси (вяжущего, мелких и крупных заполнителей, воды и, в необходимых случаях, специальных добавок) после ее формования и твердения. До формования эта смесь называется *бетонной смесью*. В качестве заполнителей используют местные материалы (песок, гравий, щебень). Цемент составляет 10—15% от всей массы бетонной смеси, а заполнители и вода — 85—90%.

Бетон — важнейший строительный материал. Изменяя в широких пределах его прочность, плотность, объемную массу и теплопроводность, бетону можно придавать самые разнообразные свойства и изготовлять из него конструкции, изделия и целые сооружения самой разнообразной формы и назначения.

В зависимости от назначения бетоны должны удовлетворять определенным требованиям. Бетоны для обычных железобетонных конструкций должны иметь заданную прочность; у бетонов, идущих на сооружение стен отапливаемых зданий, должны быть небольшая объемная масса, малая теплопроводность и необходимая прочность; бетоны для полов характеризуются малой изнашиваемостью, достаточной прочностью при изгибе и т. д.

Жароупорный бетон на портландцементе применяют в жилищном строительстве для устройства сборно-блочных бытовых печей. Состав жароупорной бетонной смеси для блоков применяют в следующем соотношении 1 : 4 : 0,33 (цемент, крупные заполнители, добавки) по массе:

Для блоков топливника

Портландцемент марки не ниже 400	1
Щебень из огнеупорного кирпича	2
Песок из огнеупорного кирпича	2
Пылевидные тонкомолотые добавки из шамота	0,33

Для всех блоков, кроме блоков топливника

Портландцемент марки не ниже 400	1
Щебень из обыкновенного глиняного кирпича	от 2 до 2,5
Песок из обыкновенного глиняного кирпича	от 2 до 2,5
Пылевидные тонкомолотые добавки из шамота	0,33

Бутовый камень. Бутовый камень представляет собой крупные куски различных горных пород (известняка, песчаника, гранита и др.). Камень бывает правильной и неправильной формы. Различают следующие его разновидности: рваный, или ломаный камень, т. е. необработанный; постелистый камень, имеющий две примерно параллельные постели, длина и ширина которых больше высоты камня; бутовая плита — камень с двумя параллельными постелями; булыжник — камни с округленной поверхностью.

Фундаменты под печи рекомендуется устраивать из постелистого камня и бутовой плиты, так как они образуют более ровное и прочное основание.

Вода. Вода, применяемая для затворения растворов, гашения извести, поливки кирпича и бутового камня, должна быть чистой, без примесей и не содержать солей и кислот. Качество воды и ее пригодность для строительных целей определяют лабораторным анализом. Для приготовления растворов можно использовать и морскую воду. Нормы цемента при этом увеличивают на 10—15%.

При больших масштабах строительства пригодность воды для строительных работ проверяют, испытывая образцы растворов, приготовленных на этой воде. Прочность испытуемых образцов должна быть равна прочности образцов, приготовленных на нормальной воде, или быть ниже не более чем на 10%.

§ 32. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

При устройстве оснований под печи верхних этажей, каркасов печей, креплений печных приборов, перевязке рядов кладки печи и других печных работах применяют сталь в виде швеллеров, уголков, двутавровых балок, проволоки, полосовой и круглой стали. Листовую кровельную сталь используют для облицовки внутренних стенок воздушных камер печей, для устройства футляров печей, кроме того, она идет на предтопочные листы, прибиваемые к деревянному полу перед топочной дверкой.

Стальную проволоку, применяемую для крепления печных приборов и изразцов, предварительно отжигают (на месте работы), что придает ей необходимую мягкость. Топочные дверки в печах не разрешается прикреплять проволокой. Для этой цели служат специальные лапки из стальной ленты, которые прикрепляют к рамкам дверок.

Гвозди длиной 100—150 мм используют для штырей и вязки проволокой кладки.

Чтобы уменьшить передачу тепла от разогретых частей печи к прилегающим деревянным конструкциям (перекрытиям, перегородкам, полу), между печью и этими конструкциями прокладывают теплоизоляционные материалы — войлок или асбест.

Войлок строительный изготовляют из отходов грубой шерсти в виде полотнищ толщиной 5 мм. Войлок не горит, а тлеет, издавая резкий запах. Перед укладкой войлок вымачивают в глиняном растворе, в результате чего он становится несгораемым и появление в нем молн становится невозможным. Войлок применяют для обертывания концов деревянных балок, проходящих вблизи разделок у печей и дымовых труб.

Асбест — несгораемый минеральный материал, используемый в виде листов или шнура. Асбест огнестоек, долговечен и обладает малой теплопроводностью. Он идет на прокладки между рамками печных приборов и кладкой.

Асбестоцементные материалы получают в результате затвердевания смеси асбеста и портландцемента. В печном деле применяют асбестоцементные трубы диаметром 125—300 мм, толщиной стенок 12—20 мм, длиной до 4 м. Трубы используют в качестве внутренней облицовки вентиляционных и дымовых каналов во внутренних капитальных стенах зданий: из них прокладывают также участки дымовых труб выше чердачного перекрытия. Асбестоцементные трубы соединяют асбестоцементными муфтами.

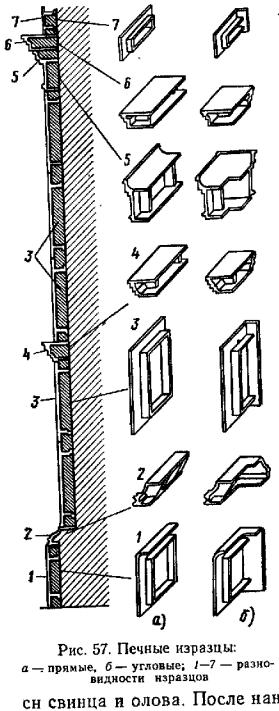


Рис. 57. Печные изразцы:
а — прямые, *б* — угловые; *1—7* — разновидности изразцов

В качестве теплоизоляционных материалов применяют также минераловатные маты, полужесткие плиты, получаемые уплотнением и тепловой обработкой минеральной ваты, пропитанной синтетической смолой. Изделия на битумной смазке для огнезащитной изоляции не допускаются.

Керамические трубы, изготовляемые из лучших сортов глины с последующим обжигом и глазуровкой их изнутри, применяют для тех же целей, что и асбестоцементные. Но такие трубы короче (до 70 см) и собирают их на раструбах.

Печной изразец, или кафель, — один из лучших материалов для облицовки внешних поверхностей кирпичных комнатных печей. Изразцы изготовляют из смеси огнеупорной белой глины с кварцевым песком на ручных или механических прессах. На поверхность просушенных и обожженных изразцов наносят слой глазури в жидком виде, состоящий из смеси соли, кварца, окиси свинца и олова. После нанесения указанного состава на поверхность изразцы помещают в печь, где под действием высоких температур жидкая глазурь сплавляется в стекловидную пленку молочно-белого цвета. Глазурь держится на изразцах довольно прочно, но дает трещины при ударе и особенно при сильном нагреве, что происходит вследствие неравномерного расширения слоя глазури и глиняного остова изразца.

Изразцы без глазури называются *терракотовыми.* Задняя поверхность изразца снабжена так называемой румпой; в стенках румпы оставлены отверстия, сквозь которые продевают штыри для прикреплеиия изразцов к стенкам печи.

Печные изразцы бывают прямоугольные и прямоугольные «рустик». В зависимости от конструкции эти изразцы подразделяются на прямые и угловые (рис. 57). Кроме того, выпускают изразцы специального назначения — цокольные и карнизные.

Размеры прямоугольных изразцов, мм: прямые 220×220×50 и 200×200×45; угловые 220×220×110×50 и 200×200×100×45; размеры изразцов прямоугольных «рустик», мм: прямые 205×130×45; угловые 205×130×107×45.

§ 33. РАСТВОРЫ

Раствором называется затворенная водой смесь из вяжущего, т. е. скрепляющего вещества (глины, извести или цемента), и заполнителя (песка, шлака). При кладке печей из кирпича или бетонных блоков применяют глиняные, известковые или цементные растворы.

Назначение раствора — связать отдельные кирпичи и бетонные блоки так, чтобы получился прочный фундамент и моиолитный корпус печи. Заполнитель уменьшает усадку раствора при твердении, сохраняя свой объем постоянным, а в некоторых случаях способствует повышению теплозащитных свойств раствора (например, заполнитель в виде шлака).

Состав и свойства раствора определяются количеством и родом входящих в него вяжущих материалов и заполнителей.

Составы растворов обозначают в виде числового соотношения, где количество вяжущего вещества принято за единицу, а количество заполнителя выражается числом, показывающим, сколько объемных частей заполнителя берется на одну объемную часть вяжущего. Так, глино-песчаный раствор 1:1 состоит из одной объемной части глины (например, одного ведра) и одной части песка; известковый раствор 1:3 состоит из одного объема (ведра) известкового теста и трех объемов песка. Такие растворы называются *простыми.*

Кроме простых, бывают еще *смешанные* растворы, например смешанный цементно-известковый раствор 1:2:12, который состоит из одного объема (ведра) цемента, двух объемов (ведер) известкового теста и 12 объемов (ведер) песка.

Различают *густые* и *жидкие* растворы в зависимости от количества содержащейся в них воды. Растворы бывают *пластичные,* т. е. достаточно вязкие и однородные, хорошо заполняющие пустоты и удерживающиеся на шероховатой поверхности камня; *тяжелые* с объемной массой 1500 кг/м³ и выше; *легкие* с объемной массой менее 1500 кг/м³. Тяжелые растворы одновременно являются и «холодными» растворами, так как их теплоизоляционные свойства оказываются значительно ниже теплоизоляционных свойств лег-

ких растворов. Эти свойства раствора учитывают при установлении необходимой толщины наружных стен зданий.

Различают еще растворы *гидравлические* и *воздушные*. Гидравлические растворы твердеют не только на воздухе, но и в воде; они состоят из извести и цемента с гидравлическими добавками (пуццоланы, диатомит, трепел). Гидравлические растворы водостойки. Воздушные растворы стойки только в воздушно-сухих условиях.

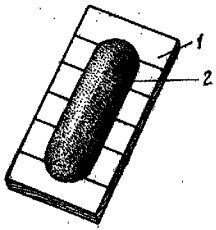


Рис. 58. Приготовление глиняного раствора на бойке: *1* — боек, *2* — глиняный раствор

Однородность растворов достигается правильным подбором состава и тщательным перемешиванием смесей при их приготовлении.

Глиняные растворы в печных работах применяют главным образом при кладке самих печей и дымовых труб. При высыхании они достаточно прочно связывают отдельные кирпичи, превращая весь массив печи в один сплошной монолит. Глиняный раствор выдерживает температуру до 800—1000°С.

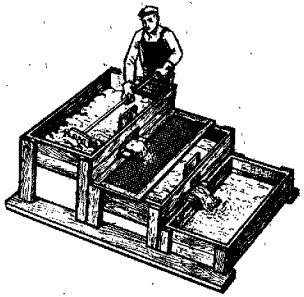
Кладка, выполненная на глиняном растворе, имеет тонкие швы. При высыхании такие швы не растрескиваются и не выкрашиваются. Чтобы получить тонкие швы в кладке (4—5 мм) раствор нужно тщательно приготовить, т. е. он не должен содержать крупного песка, комков глины или посторонних примесей.

Для приготовления качественного глиняного раствора (рис. 58) в небольших количествах, например на одну-две печи, глину заранее (за один-два дня) замачивают, затем выкладывают в виде грядки рядом с песком на плотный дощатый настил-боек *1* и перемешивают, сильно ударяя лопатой. Крупные твердые комки глины разбивают и размельчают трамбовкой или деревянным веслом. Раствор перемешивают до тех пор, пока не исчезнут все комки и смесь не станет однородной и пластичной. Последние порции воды добавляют в раствор на рабочем месте, при этом разбавляют его до требуемой густоты.

Количество песка, добавляемого в раствор, зависит от жирности глины. Жирные глины требуют бо́льшего количества песка. Обычное и самое распространенное соотношение глины и песка в глиняном растворе 1:1 или 1:2. Количество воды составляет примерно $^1/_4$ объема глины. Хорошо перемешанный глиняный раствор легко сползает со стальной лопаты и не растекается на ней.

Большое количество глиняного раствора на строительстве (для кладки 10 печей и более) заготовляют по способу, предложенному печником-новатором Кориеевым (рис. 59). Глину замачивают за один-два дня до употребления. Для этого используют три ящика. В верхнем ящике глину замачивают без добавления песка. Одновременно ее дробят лопатой, чтобы довести до жидкого состояния. Затем открывают шиберную задвижку и разжиженную глину, процеживая через сетку, спускают в следующий ящик. Нерастворившиеся куски глины, осевшие на сетке, перекладывают обратно в первый ящик.

Во втором ящике глина осаждается; воду, забирая сверху, переливают в первый ящик. Оставшуюся во втором ящике глину сливают в нижний ящик и добавляют песок. В этом же ящике окончательно перемешивают глину с песком деревянной мешалкой до получения нужной густоты. Особенно удобен этот метод для тощих глин. Жирные глины растворяются в воде медленно, поэтому процесс приготовления раствора на жирной глине затягивается.


Рис. 59. Приготовление глиняного раствора по методу Корнеева

Известковый раствор в печном деле применяют обычно для кладки фундаментов печей, а также частей дымовых труб выше кровли. Глиняный раствор в этих случаях оказывается непригодным. Фундамент, выложенный на глиняном растворе, может разрушаться под действием грунтовых вод, а дымовая труба поверх крыши может прийти в негодность под действием дождя, снега и ветра. Состав известково-песчаного раствора применяют 1:2 или 1:3.

Известковый раствор для кладки фундамента печи и дымовой трубы приготовляют в ящиках-корытах ручным способом, так как потребность в нем незначительна. Известковое тесто разбавляют водой до состояния жидкой сметаны; затем понемногу добавляют песок. Смесь все время перемешивают гребками. Раствор можно приготовить заранее, так как он не теряет свои вяжущие свойства. Срок схватывания известкового раствора от 2 до 7 дней; окончательное твердение через 1—2 года.

Цементный раствор дает наиболее прочное соединение кирпичной кладки и быстро твердеет, поэтому в печном деле его применяют в самых ответственных местах, например для кладки фундаментов при наличии грунтовых вод. Цементный раствор используют также для кладки оголовков дымовых труб. Ввиду быстрого схватывания цементный раствор нужно приготовлять непосредственно перед применением.

Как и известковый раствор, цементный раствор употребляют в печном деле в самых малых количествах, поэтому приготовляют его вручную. На прочный боек (рис. 60) насыпают отмеренное количество песка (в виде грядки). Вдоль грядки, посредине ее, делают небольшую канавку, в которую засыпают необходимое количество цемента. Затем песок и цемент в грядке перемешивают по

всей длине до тех пор, пока не получится однородная смесь. Воду добавляют перед применением раствора, причем всю смесь продолжают тщательно перемешивать лопатой.

Состав цементного раствора для кладки фундаментов и дымовых труб от 1:3 до 1:6.

Смешанные растворы (цементно-известковые) на портландцементе применяют в тех случаях, когда известковые растворы оказываются недостаточно прочными вследствие больших нагрузок на кладку. Наряду с цементно-известковыми используют цементно-глиняные растворы. Добавка глины улучшает пластичность раствора, повышает его водоудерживающую способность и плотность. Состав цементно-известкового раствора 1:2:16 или 1:0,8:7 (цемент : известковое тесто : заполнитель).

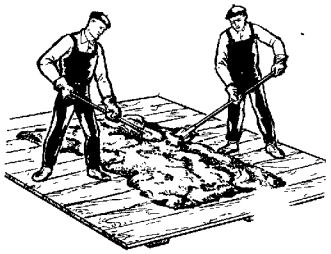


Рис. 60. Приготовление цементного раствора на бойке

§ 34. ПЕЧНЫЕ ПРИБОРЫ

Печными приборами называются металлические изделия, которыми оснащают отопительные печи и кухонные очаги, чтобы обеспечить правильную работу их и облегчить уход за ними. К печным приборам относятся: дверки и полудверки, печные вьюшки и дымовые задвижки, поворотные заслонки, верхние чугунные настилы, колосниковые решетки и колосники и др.

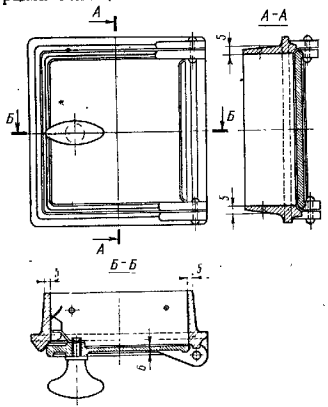


Рис. 61. Обыкновенная чугунная дверка

Дверки и полудверки бывают топочные, поддувальные, прочистные и вьюшечные. Лучший материал для изготовления печных дверок — чугун; сделанные из него дверки не коробятся, не ржавеют, плотно закрывают отверстия.

Через *топочную дверку* топливо загружают в печь, выравнивают слой горящего топлива, а в топливниках с глухим подом регулируют также подачу воздуха в топку.

Поддувальная дверка предназначена для регулирования подачи воздуха под колосники во время топки печи. После окончания топки поддувальную дверку закрывают и доступ воздуха в топливник прекращается.

Прочистная дверка закрывает отверстие, которое служит для чистки дымоходов от золы и сажи.

Через *вьюшечную полудверку* открывают и закрывают вьюшки.

По конструкции и плотности закрывания чугунные дверки и полудверки разделяются на *обыкновенные* (рис. 61) и *герметические* (рис. 62), т. е. плотно закрывающиеся. Плотность закрывания герметических дверок достигается посредством нажимного устройства, состоящего из планки *1* и винта *2*.

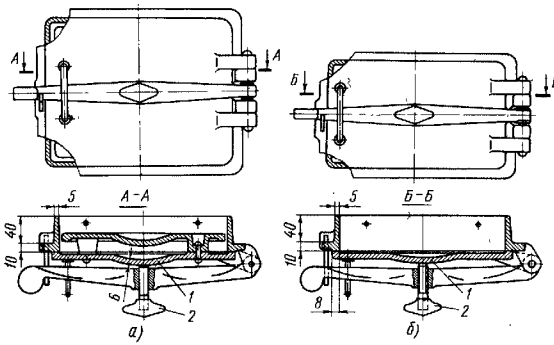


Рис. 62. Герметические дверка (*а*) и полудверка (*б*)
1 — планка, *2* — винт

В табл. 3 приведены размеры чугунных дверок и их масса, включая и массу рамок, к которым дверки прикрепляются на шарнирах.

Кроме литых чугунных дверок, применяют стальные дверки слесарной работы (рис. 63) — топочные, поддувальные, прочистные и вьюшечные. Их делают одинарными — с одним полотном и двойными — с двумя полотнами. Двойные дверки изготовляют специально для топочного отверстия. У них внутреннее полотно защищает наружное от действия высокой температуры топливника. Стальные дверки покрывают снаружи огнеупорным лаком. Размеры стальных дверок нестандартные.

Печные вьюшки и дымовые задвижки служат для закрывания дымовой трубы по окончании топки печи. С помо-

Таблица 3

Чугунные дверки

Наименование	Размеры, мм	Масса, кг
Обыкновенные:		
дверки	От 220×160 до 270×295	3,1 . . . 5,5
полудверки	От 150×160 до 270×160	1,9 . . . 3,3
вьюшечная полудверка	335×160	5,0
прочистная дверка	130×95	1,3
Герметические:		
дверки	От 280×305 до 185×170	9,0 . . . 5,4
полудверки	От 280×170 до 160×105	4,7 . . . 2,4

щью этих печных приборов регулируют также тягу в трубе во время топки. Вьюшки перекрывают трубу более плотно, чем дымовые задвижки; поэтому, когда в печи применяют только задвижки, то их ставят две — одну над другой.

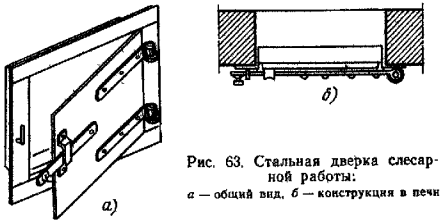


Рис. 63. Стальная дверка слесарной работы:
а — общий вид, *б* — конструкция в печи

Вьюшка (рис. 64) представляет собой чугунную рамку с отверстием, перекрываемым «блинком» и крышкой (противнем). Размеры вьюшек по отверстию рамки в свету 120; 180 и 220 мм. Масса вьюшек в зависимости от диаметра от 1,9 до 4,3 кг.

Задвижка (рис. 65) состоит из чугунной рамки и перемещаемого в ее пазах чугунного движка. Размеры отверстий задвижек от 130×130 до 260×240 мм.

Поворотная заслонка (рис. 66) предназначена для закрывания дымовой трубы (ее часто называют «бараном»). Диаметр поворотных заслонок от 152 до 230 мм, масса от 2,7 до 4,2 кг.

Верхний чугунный настил относится к печным приборам, которыми оборудуют кухонные плиты. Чугунный настил состоит либо из одной цельной плиты (рис. 67, *а*) с одним или двумя отверстиями, перекрываемыми конфорками, либо из нескольких стандартных чугунных плит с такими же отверстиями под конфорки (рис. 67, *б*). Конфорка состоит из нескольких концентрических чугунных колец, позволяющих изменять размер отверстия в плите.

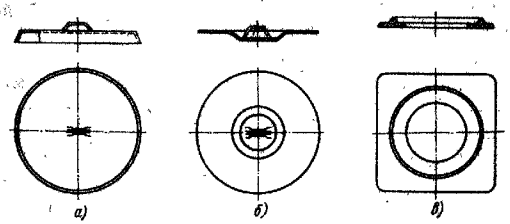


Рис. 64. Чугунная вьюшка:
а — крышка, *б* — блинок, *в* — рамка

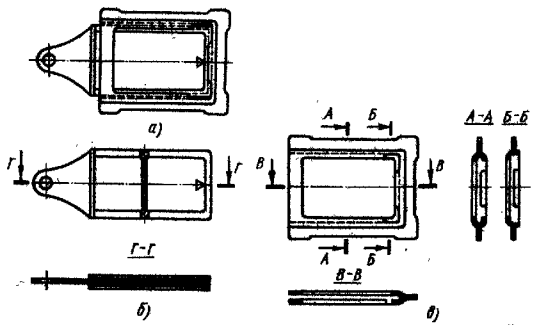


Рис. 65. Чугунная задвижка:
а — общий вид, *б* — движок, *в* — рамка

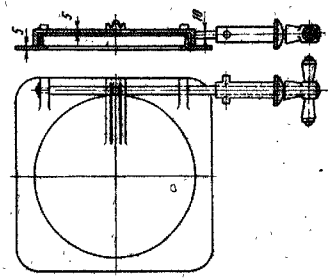


Рис. 66. Поворотная заслонка

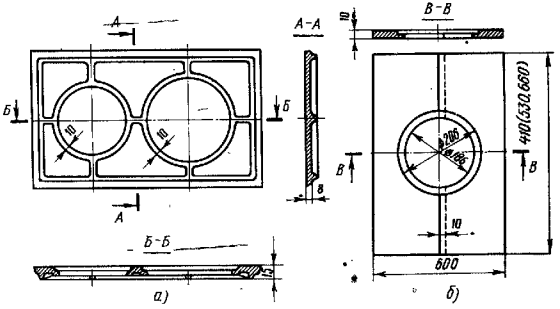


Рис. 67. Чугунные плиты:
а — цельная, *б* — составная

Колосниковые решетки и колосинки (рис. 68) служат для обеспечения равномерной подачи воздуха к слою горящего топлива. Их укладывают на поду топливника. Решетки отливают из

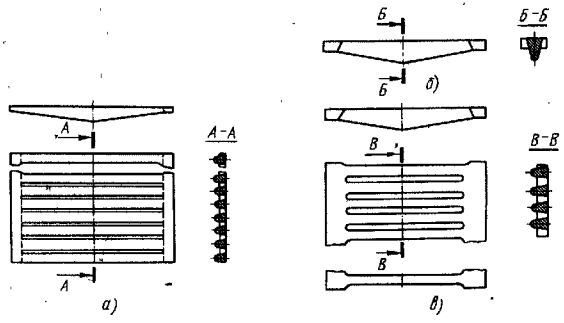


Рис. 68. Колосниковая решетка и колосники:
а — обыкновенная колосниковая решетка, *б* — колосник, *в* — колосниковая решетка для угля

чугуна либо цельными, либо собирают из отдельных колосников. Щели для прохода воздуха между колосниками образуются благодаря приливам на концах колосников. Выпускают колосниковые решетки разных размеров для дров и для каменного угля. У последних общая площадь для прохода воздуха (живое сечение) больше, чем у дровяных.

Кухонные плиты оборудуют также духовыми шкафами и водогрейными колоиками.

Духовой шкаф (рис. 69) для кухонной плиты изготовляют из кровельной стали. Размеры шкафов бывают разные в зависи-

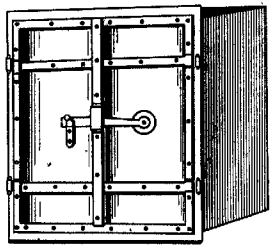


Рис. 69. Духовой шкаф

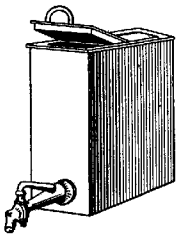


Рис. 70. Водогрейная коробка

мостн от величины плит. Наиболее распространен шкаф размером 450×400×350* мм.

Водогрейные коробки (рис. 70) изготовляют из оцинкованной стали. Размер коробок 400×190×420* мм.

Глава XII

ИНСТРУМЕНТ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И МЕХАНИЗМЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ПЕЧНЫХ РАБОТАХ

§ 35. ПЕЧНОЙ ИНСТРУМЕНТ

При сооружении печей пользуются печным инструментом, который описан ниже.

Молоток-кирочка (рис. 71,*а*) состоит из стальной головки, насаженной на деревянную ручку. У головки с одной стороны — тупой боек, а с другой — заостренная лопаточка. Молоток-кирочка служит для околки и тески кирпича, рубки изразцов, пробивки отверстий, разбивки старой кирпичной кладки.

* Приведенные размеры печных приборов относятся к оборудованию, изготовляемому Министерством строительных материалов СССР. Кроме того, на местах в отдельных республиках, краях и областях выпускают печные приборы других размеров.

Кельма (рис. 71, *б*) служит для расстилания, разравнивания и подрезки раствора, выступающего из швов.

Привйло заменяет печнику линейку и служит для проверки правильности ведения кладки.

Железная лопата предназначена для приготовления раствора и уборки мусора.

Деревянная лопата служит для замеса глиняного раствора.

Строительный уровень (рис. 71, *в*) применяют для проверки горизонтальности рядов и правильности ведения кладки.

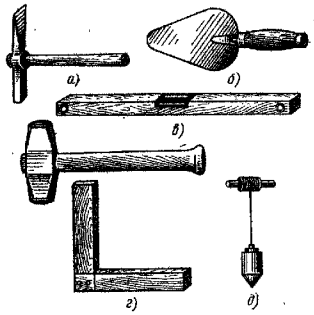


Рис. 71. Печной инструмент:
а — молоток-кирочка, *б* — кельма, *в* — строительный уровень, *г* — кувалда и угольник, *д* — отвес

Кисть мочальную используют для затирки (швабровки) поверхностной кладки.

Плоскогубцами откусывают, закручивают и загибают проволоку и скобы при скреплении изразцов.

Цикля — нож для рубки и обсечки изразцов.

Стукальце — отрезок газовой трубы или круглого железа, предназначенный для ударов по ножу.

Точильным камнем притирают кромки изразцов.

Железный складной метр предназначен для разбивки и проверки размеров кладки.

Свинцовой чертилкой размечают изразцы.

Рашпилем опиливают изразцы.

Угольником (рис. 71, *г*) проверяют правильность кладки углов печи.

Отвес (рис. 71, *д*) — нить с грузом; его используют для проверки вертикальности кладки.

Кувалда (см. рис. 71, *г*) служит для разломки кирпичной кладки.

Зубилом пробивают отверстия и борозды, а также разрушают кладку.

§ 36. ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

При кладке печей применяют различные приспособления, облегчающие ведение работ. Это подмости, скамьи и ящики для хранения и подачи материалов и инструмента к рабочему месту печника и др.

На рис. 72 изображены простейшие подмости в виде двух козелков с промежуточными опорами для щита настила, с которого ведут кладку. Более удобны усовершенствованные подмости (рис. 73) с откидными ножками.

На рис. 74 показана скамья для размещения материалов и инструмента печника.

Инвентарный шаблон (рис. 75) служит для устройства горизонтальных разделок у трубы. Шаблон состоит из двух соединяемых по диагонали частей, которые скрепляются крючками. Изготовляют шаблон из досок толщиной 25 мм.

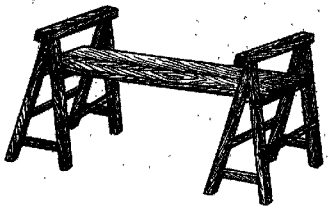


Рис. 72. Простейшие подмости

Приспособление, показанное на рис. 76, обеспечивает точную кладку углов по вертикали. Печник, выложив на полу или на фундаменте первые два ряда кирпичной кладки печи, подвешивает к потолку с помощью гвоздей четыре шнура, определяющие четыре угла печи. Внизу шнуры закрепляют гвоздями в горизонтальные швы нижних рядов кладки. Эти направляющие шнуры дают возможность соблюдать точность кладки по вертикали.

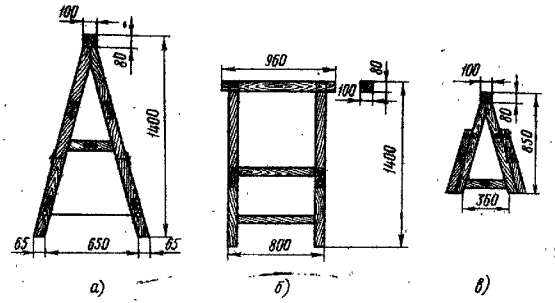


Рис. 73. Усовершенствованные подмости:
а — вид с торцов, *б* — вид сбоку, *в* — подмости при сложенных ножках

Тачки деревянные или металлические служат для подвоза кирпича (в рамках) и раствора. Тачки с боковыми бортами менее удобны, чем тачки с одной только передней стенкой. Тач-

ка со съемным ящиком (кузовом), вместимость которого 80 л (рис. 77), служит для перевозки раствора. Во время перевозки ящик подвешивают к рамке тележки. При остановке и опускании

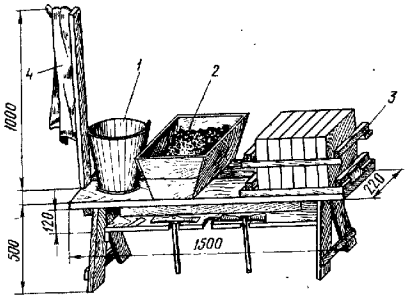


Рис. 74. Скамья для материалов и инструмента:
1 — ведро, *2* — ящик для раствора, *3* — рамка для кирпичей, *4* — полотенце

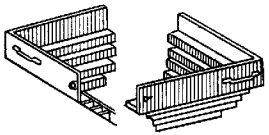


Рис. 75. Инвентарный шаблон для устройства горизонтальных разделок у трубы

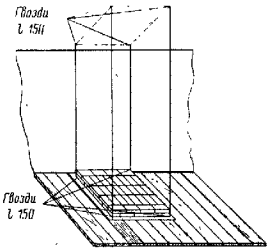


Рис. 76. Приспособление для кладки печи с применением направляющих шнуров

тележки ящик с раствором можно снять и оставить на рабочем месте.

На мерной тачке (рис. 78) перевозят сыпучие материалы. Материалы, входящие в состав раствора, дозируют, устанавливая перегородки тачки в определенное положение, при котором для каждого составляющего раствора выделяется соответствующий объем тачки.

Отбойный молоток служит для пробивки отверстий в ка-

менной кладке. Этот инструмент приводится в действие сжатым воздухом; рабочая деталь молотка — «пика» при нажатии на рукоятку молотка врезается в кладку, совершая возвратно-поступательное

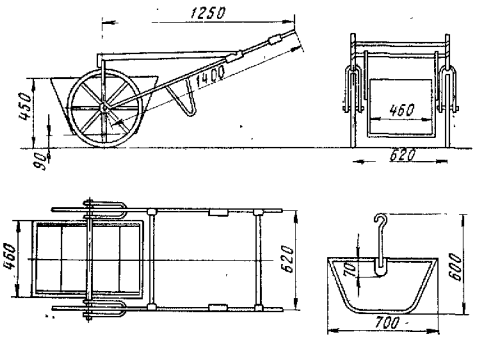


Рис. 77. Двухколесная металлическая тачка для перевозки растворов

движение. Сжатый воздух от компрессора подается по гибкому шлангу.

Для пробивки отверстий применяют также ручной инструмент — шлямбур. Он представляет собой короткую стальную трубу диаметром 20—25 мм, имеющую зазубрины на одном конце. Ударами молотка или кувалды по другому концу шлямбур загоняется в стену, оставляя в ней круглое отверстие. Раздробленный материал выбрасывается наружу через внутреннее отверстие шлямбура.

Для периодической очистки дымовых труб от сажи печников и трубочисты применяют простейший прибор (рис. 79), состоящий из

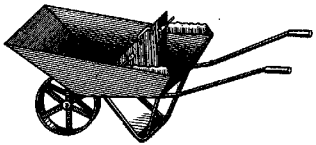


Рис. 78. Мерная тачка для сыпучих материалов



Рис. 79. Прибор для чистки дымовых труб

трех предметов: ерша, гири и толстой веревки, на которой они укрепляются. Попеременно опуская и поднимая их в канале дымохода, очищают стенки от осевшей на них сажи. Ерши делают из жесткой щетины, а иногда из упругой стальной проволоки. Гирю выполняют в виде чугунного шара диаметром 80—100 мм. Веревку для этой цели берут пеньковую необходимой прочности и длины.

Очищенная со стенок сажа собирается на дне дымохода, откуда ее удаляют через прочистную дверку. Если отсутствует прочистная дверка, приходится в соответствующем месте выбивать из кладки отверстие размером $^1/_2 \times {}^1/_2$ кирпича, которое по окончании чистки наглухо заделывают кирпичом. Дымоход чистят несколько раз в течение отопительного периода, а также по заявкам жильцов, если печь плохо растапливается или дымит во время топки.

§ 37. МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ПОДЪЕМА И ПЕРЕМЕЩЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ И ГРУЗОВ

При массовом строительстве малоэтажных зданий, когда на строительной площадке одновременно сооружают большое количество печей, подача вручную кирпича, глины и других материалов, а также блоков сборных печей становится затруднительной. Поэтому при сооружении печей целесообразно использовать простейшие механизмы — подъемники и ленточные конвейеры.

Один из самых простых и распространенных подъемников — кран-укосина (рис. 80), который состоит из мачты *1* с шарнирно укрепленной на ней укосиной *2*, вращающейся вокруг оси на 230°. Закрепленные на укосине блоки *3* служат для направления стального каната, к которому подвешен перемещаемый груз. Мачты изготовляют из деревянных бревен или стальных уголков и устанавливают на расстоянии 30—40 см от стены здания. Грузоподъемность крана 1 т, вылет стрелы 2,25 м. Применяют также и другие строительные краны различных конструкций.

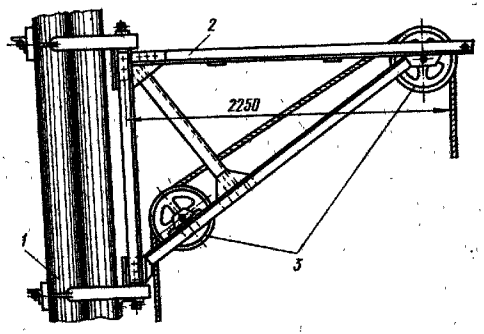


Рис. 80. Кран-укосина:
1 — мачта, *2* — укосина, *3* — направляющий блок

Для перемещения материалов по горизонтали используют передвижной ленточный конвейер. Он представляет собой металлическую раму, на одном из концов которой укреплен ведущий барабан. Барабан приводится в движение от электродвигателя, установленного на конце рамы. На барабан натянута бесконечная гибкая лента. При вращении ведущего барабана натянутая на него лента приходит в движение и вместе с нагруженным на нее материалом перемещается в сторону приподнятого конца рамы, откуда материал ссыпается в назначенное место.

Производительность ленточных конвейеров зависит от скорости движения ленты и от количества материала, приходящегося на 1 м загруженной ленты.

Глава XIII

УСТРОЙСТВО ФУНДАМЕНТОВ И ОСНОВАНИЙ ПОД ПЕЧИ

§ 38. ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУНТОВ

Комнатные печи и огневые очаги массой до 750 кг устанавливают непосредственно на полу, если он достаточно прочен. Массу печи легко определить, зная, что 1 м³ сухой кладки (включая пустоты) весит приблизительно 1600 кг. Если пол первого этажа недостаточно прочен, его необходимо усилить дополнительными опорами на кирпичных столбиках, а пол второго этажа — дополнительными балками. Печные устройства массой более 750 кг сооружаются обязательно на фундаментах. Фундамент должен опираться на плотный грунт.

Не все грунты могут служить основанием для устройства фундаментов печей. Наиболее прочными и надежными грунтами считаются скальные, полускальные, крупнообломочные, а также песчаные и глинистые.

Скальные грунты представляют собой сплошные прочные породы (например, гранит) и некоторые осадочные породы — известняки, песчаники. Эти грунты отличаются большим сопротивлением сжатию и стойкостью против действия грунтовых вод и низких температур. Такими же свойствами обладают и полускальные грунты — окремненные глины и мергели.

Крупнообломочные грунты представляют собой обломки скальных пород и называются щебнем и дресвой. Они имеют острые и рваные края в противоположность окатанным краям бо-

лее измельчеиных гальки и гравия. Галька отличается от гравия своими размерами: размеры кусков гальки превышают 15 мм, размеры кусков гравия от 5 до 15 мм.

Песчаные груиты также являются достаточио плотными и прочными для устройства иа иих оснований под фундамеиты печей.

Глинистые груиты в зависимости от содержаиия в иих глины подразделяются иа чисто глинистые, суглинки и супеси. Глина редко встречается в природе в чистом виде. Если в высушеином груите содержится более 25% глины, то такой грунт иазывается *глинистым*. При содержаии в груите глины в смеси с песком в количестве 12—25% грунт называется *суглинком*; при 3—12% — *супесью*.

Все перечислеиные виды глинистых грунтов являются достаточио прочиым основанием для печи. Наряду с ними встречаются так называемые макропористые груиты, также содержащие глину, ио имеющие крупные поры, отчетливо видимые простым глазом. Большое количество крупных пор ведет к тому, что при попадаии в них воды эти груиты легко разжижаются и теряют свою прочность. Такие груиты иужно защищать от попадания в иих как грунтовых, так и поверхиостиых вод.

При выравниваии строительных площадок под сооружаемое здаиие отдельные котлованы иногда засыпают груитом. Так образуются иасыпные грунты, которые отличаются большой рыхлостью и неопределеиностью состава. При устройстве фундаментов печей на таких груитах их иеобходимо предварительно уплотиять.

Нижняя плоскость фундамеита, опирающаяся иепосредствеино иа груит, иазывается *подошвой фундамента*. Для одиоэтажных печей без иасадиых труб подошву фундамеита заглубляют в груит ие меиее чем на 0,5—0,6 м, для корениых труб и одиоэтажиых печей с иасадиыми трубами — иа 0,75 м и для двухэтажиых печей и корениых труб — на 1 м.

§ 39. ФУНДАМЕНТЫ ПОД ПЕЧИ

Материалом для фундамеитов печей служат: буговый камень, обыкиовеиный глиняный кирпич, бетои различиых марок. Кладку фундамеита в сухом и плотиом груите ведут иа известковом или смешаином растворе, во влажном груите — иа цементном растворе.

Для устройства фундамеита в груите отрывают котлован, размеры которого должны быть на 5 см больше фундамента печи по длиие и ширие. Дно котлована выравииивают по уровию. Первый ряд фундамеита выкладывают из камия или из кирпичиого щебия иасухо, камеиь или щебеиь втрамбовывают в грунт, а затем выложеиный ряд заливают жидким раствором. После этого выкладывают фундамент правильными рядами, соблюдая перевязку швов. Наружные ряды кирпичей или камией кладут на густом растворе под лопатку, внутреиюю часть фундамеита — под забутку с заливной жидким раствором. В скальном грунте заглублять фундамеит иеобязательно.

Чтобы получить правильные наружные очертаиия фундамеита, буговые камии предварительио окалывают, промежутки между уложеиными камиями заполияют мелочью. По верху фундамеита укладывают первый ряд кирпича. Кирпич должен быть хорошо обожженный (лучше железияк).

Верхиюю поверхиость первого ряда кирпича хорошо выравнивают смешанным или цементиым раствором и тщательио проверяют с помощью угольника и правила с уровием. По первому ряду кирпича укладывают гидроизоляцию, состоящую из двух слоев рубероида, пергамиа или толя.

Кладку фундамеита печи иельзя перевязывать с кладкой стены здания из-за разиой осадки этих коиструктивных элемеитов. В противном случае может произойти перекос фундамента печи, в ием появятся трещины, из-за которых разрушится и вся кладка. Если печь устаиавливают возле стеиы здаиия, то для иее устраивают самостоятельиый фундамеит, оставляя между ним и фундамеитом стеиы промежуток в 3—5 см, который засыпают песком.

Кладка фундамеитов под массивные кирпичные или бетоиные печи в районах вечиой мерзлоты отличается от кладки их в обычиых условиях. Это объясняется тем, что бутовый, бетоиный или из кирпичиого щебия фундамеит в мерзлом груите подвергается действию пучения груита, которое вызывает растрескиваиие и разрушеиие фундамеита и самой печи.

Сущиость явлеиия пучения груита состоит в том, что при попеременном промерзаии и оттаивании груита в зимнее и весениее время изменяется структура грунта, в результате чего увеличивается объем его массы (происходит разбухаиие грунта). Возиикающие при этом напряжеиия выталкивают часть массы груита в иаправлеии наимеиьшего сопротивлеиия, т. е. вверх. Перемещеиие излишков разбухшего груита вииз и в стороны невозможио, так как с этих сторои разбухший груит встречает сопротивление смерзшегося монолитиого грунта.

Для того чтобы оградить массив груита от проиикиовеиия к нему тепла от печи, сохраиив массив фундамеита печи в заморожеиием виде, используют массы холодиого иаружиого воздуха, которые в виде свозняков прогоияют через подполье печи, что служит надежной защитой от проиикновеиия тепла в массив печи.

В здаииях с холодным подпольем печи устраивают иа сваях и на опорах в виде срубов, ряжей, заполнеиных внутри песком, шлаком или строительным мусором. Однако это ие очеиь надежно предохраняет от проиикиовения тепла в грунт подполья и груит может все-таки пучить. При устройстве полов нижиего этажа непосредствеиио на земле, т. е. при отсутствии подполья, иадежиая глубииа, при которой ие будет промерзаиия, требует заложеиия фундамеита ие меиее чем иа 3 м ниже верхией граиицы мерзлоты. Забивка бетоиных свай в мерзлый груит вообще не возможна.

§ 40. ОСНОВАНИЯ ПОД ПЕЧИ ВЕРХНИХ ЭТАЖЕЙ

Конструкции оснований под печи верхних этажей выбирают в зависимости от конструкций стен здания, взаимного расположения капитальных стен, расположения самих печей. Наиболее простое решение — это установка печи верхнего этажа на печь нижнего этажа (рис. 81). Недостаток этого способа заключается в том, что

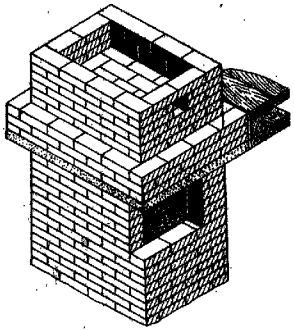


Рис. 81. Установка печи верхнего этажа на печь нижнего этажа

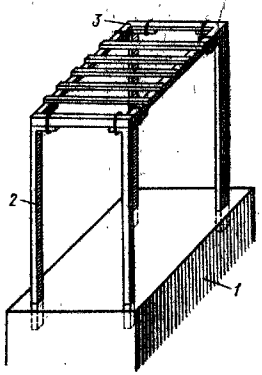


Рис. 82. Основание под печь верхнего этажа в виде металлической рамы:
1 — фундамент, *2* — стойки, *3* — металлическая рама

на время разборки нижней печи приходится или ломать верхнюю печь, или устраивать довольно сложные конструкции, чтобы верхняя печь удерживалась в заданном положении.

Для более равномерного распределения нагрузки на нижнюю печь, если один из размеров нижней печи в плане превышает 640 мм, на нее укладывают на уровне междуэтажного перекрытия железобетонную плиту толщиной 80—100 мм с отверстием для дымовой трубы печи нижнего этажа. При этом стенки проема для трубы защищают от дымовых газов кирпичной кладкой толщиной не менее $^1/_4$ кирпича.

Применение железобетонной плиты позволяет ремонтировать печь нижнего этажа, не разрушая верхнюю печь. В этом случае вскрывают одну из стенок печи нижнего этажа. Верхняя печь при этом держится на железобетонной плите, которая опирается на три оставшиеся стенки нижней печи.

Иногда основание под печь верхнего этажа делают таким образом (рис. 82). В массив нижней печи при кладке заделывают по

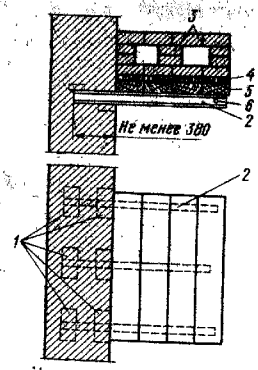


Рис. 83. Основание под печь верхнего этажа в каменном здании:
1 — металлические подкладки, *2* — швеллеры, *3* — шашцы, *4* — войлок, *5* — доски, *6* — болт

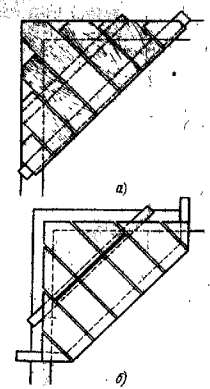


Рис. 86. Основание под печь в углу здания:
а — с деревянным кастилом, *б* — с железобетонными плитами

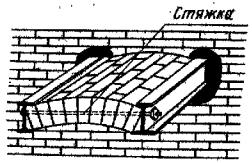


Рис. 84. Основание под печь верхнего этажа в виде свода со стальной стяжкой

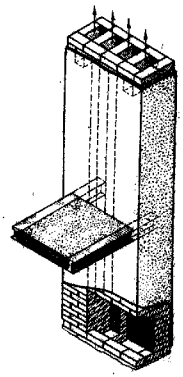


Рис. 87. Основание под печь верхнего этажа на балках, заделанных в коренной дымовой трубе

углам стойки *2* из квадратной, профилированной или кругой стали или из старых рельсов. Нижние концы стоек закрепляют в прочиый фуидамент *1*. Сверху стойки связывают прочной рамой *3* из швеллеров или уголков. Эта рама н служит основанием для печи верхнего этажа.

Основание под печи в каменных зданиях. Устройство основания под печь верхнего этажа в каменном здании показаио на рис. 83. В стенку здания на глубину не менее 380 мм (1½ кирпича) заделывают коисоли из швеллеров *2*, двутавров илн рельсов, которые укладывают иа металлические подкладки *1* и скрепляют металлической стяжкой-болтом *6*. Поверх балок настилают доски *5* толщиной 50 мм, которые покрывают двойным слоем войлока *4*, пропитаниого глиняным раствором. На войлок укладывают плашмя ряд кирпичей, затем возводят кирпичные столбики — шаицы *3* н на них выкладывают печь.

Вместо деревянного настила промежуток между балкамн можио заполнять кирпичом или бетоном в виде свода толщиной 120 мм (рис. 84). Консоли скрепляют металлической стяжкой-болтом. Выложив поверх свода ровную площадку из кирпича, приступают к кладке печи.

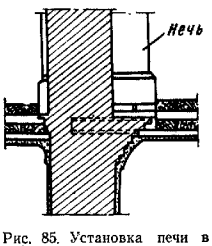


Рис. 85. Установка печи в проеме стены

Печи, устанавливаемые в проемах капитальиых стен (рис. 85), устраивают так, чтобы они передавали свою нагрузку иа стену, в проеме которой их сооружают. Части печи, выступающие по обе или по одиу сторону стеиы, опирают на заделываемые в стену стальиые коисоли.

В углах зданий (рис. 86) печн удобно опирать иа стальные балки, заделываемые в стеиу.

Основания под печи в деревянных зданиях. Передавать нагрузку от печей на деревянные стеиы зданий не разрешается. В деревянных зданиях основанием для печи верхнего этажа служнт печь нижиего этажа (см. рнс. 81) при толщине стенок ннжней печи не менее ½ кирпича; можно также консольные балки для осиования печи заделывать в масснв коренной дымовой трубы (рис. 87). В этом случае стенки трубы должны быть толщиной не менее одиого кирпича (250 мм), а расстоянне между дымовыми каналами достаточным для того, чтобы можно было пропустить консольные балки, не опасаясь чрезмерного нх нагрева. Расстояние от металлической балкн до дымового канала должно быть не менее 130 мм.

При установке печей в верхних этажах зданий возможны и другие варианты оснований.

Глава XIV

КЛАДКА КИРПИЧНЫХ ПЕЧЕЙ

§ 41. ЗАГОТОВКА МАТЕРИАЛОВ

Для кладки печей кирпич, который тщательно отбирают, должен быть хорошо обожжен (недожог и железняк бракуются), быть правильной формы, одномерным, с прямыми граиями, углами и поверхностями, без трещин и без примеси камией и извести. Старый кирпич, полученный от разборки зданий, также пригоден для кладки печей, но его нужно очнстить от остатков штукатурки, раствора. Глина, употребляемая для кладки печей, должна быть чистой, без примесей ила, камней н других загрязиенний. Ее заготовляют за 1—2 дня до начала работы. Для очнстки глину протирают через сетку с отверстиями в 3—4 мм.

Песок используют также чистый, без примесей, с угловатыми, а не округлымн зернамн велнчиной не более 1 мм в поперечнике. Этим требоваииям удовлетворяют чистый горный песок, а не морской или речной. Песок просеивают через сито с отверстиями 1,5 мм.

Для печной кладки непригоден слишком жирный и слишком тощий глиияный раствор. Первый, уменьшаясь в объеме, при нагреванин печи растрескивается, в результате чего раскрываются швы кладкн; второй не дает достаточной связи между кирпичамн.

Для кладки огнеупорного кирпича прнготовляют раствор из огнеупорной глины, причем вместо песка берут мелко измельченный шамот в пропорцни 1 : 1. Поваренную соль, известь, цемеит, толченое стекло в раствор добавлять нельзя, так как всякого рода примесн понижают степень его тугоплавкости. Для кладки гжельского кирпича применяют раствор из гжельской глины с соответствующим количеством песка. Толщина швов должиа быть ие более 3 мм.

§ 42. ОСОБЕННОСТИ КЛАДКИ ПЕЧЕЙ

Печь разрешается возводить лишь при наличии постоянной кровли или времеиного покрытия иад местом ее установки. При кладке печи необходимо строго выполнять технические правила производства и прнемкн камеииых и печных работ (СНиП III-В. 4—72).

Кладка печей отличается от кладки кирпичных стен. Выполняя кладку ответственных частей печи (топливников, дымоходов), предварительно подбирают и раскладывают насухо каждый ряд кирпича. При этом кирпич прнтесывают и пригоняют с учетом перевязкн швов. Если имеются чертежи порядовок печи, которую выкладывают из одномерного кирпича, то раскладку насухо не делают, а сразу ведут кладку кирпича на раствор. Кладку менее ответственных частей печи, которые представляют собой сплошные ряды кирпнча без дымоходов (ннжние ряды массива от фундамеи-

та до низа дымоходов), разрешается вести без предварительной раскладки кирпича.

При кладке печей необходимо избегать околки и тески кирпича, так как отесанная поверхность менее прочна. Не следует также укладывать кирпич отесанной стороной внутрь топливника и дымоходов, так как ослабленная теской поверхность кирпича под действием высокой температуры может быстро выкрашиваться. Отесанный кирпич укладывают так, чтобы тесаные поверхности были закрыты кладкой. Теску выполняют аккуратно, а кирпич точно приго-

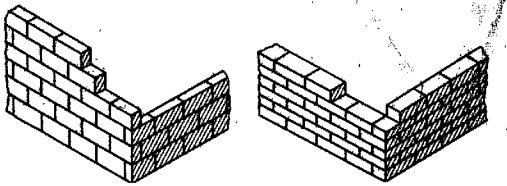


Рис. 88. Перевязка швов в печной кладке

няют по месту. Внутренняя поверхность печи и дымовых труб должна быть ровной и гладкой.

Кладка с помощью мастерка допускается только в местах, где толщина печного массива большая, например в основаниях печей, и не допускается при кладке стенок дымовых каналов.

Обыкновенный глиняный кирпич перед кладкой смачивают, погружая его на несколько минут в воду; тугоплавкий кирпич только ополаскивают водой, чтобы удалить с него пыль, препятствующую хорошей связи кирпича с раствором.

Печную кладку ведут с обязательной перевязкой швов (рис. 88). Каждый шов кирпичной кладки должен перекрываться целым кирпичом с заходом на стороны по $^1/_2$ кирпича. В необходимых случаях допускается перевязка в $^1/_4$ кирпича.

При кладке топливника и дымовых каналов не следует обмазывать их внутреннюю поверхность глиняным раствором, так как слой обмазки, высохнув, растрескивается, отваливается и засоряет дымовой канал.

Гладкая и ровная поверхность дымовых каналов получается при тщательном выполнении самой кладки и последующей шлабровки стенок мокрой тряпкой. Выложив 5—6 рядов кладки, образовавшиеся вертикальные поверхности затирают мокрой тряпкой.

§ 43. ПРИЕМЫ КЛАДКИ ПЕЧЕЙ

Приемы тески и околки кирпича показаны на рис. 89. При околке печник держит кирпич на ладони; прежде чем начать околку, он делает на кирпиче со всех четырех сторон насечку. После выполнения насечки печник, действуя молотком, должен одним резким ударом разбить кирпич на требуемые части. Расстилать раствор (рис. 90) следует тонким слоем не более 5 мм.

Если печь выкладывают на готовом фундаменте, печник обязан прежде всего проверить, правильно ли сделан этот фундамент



а) *б)*

Рис. 89. Теска (*а*) и околка (*б*) кирпича

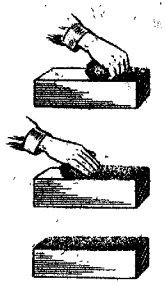


Рис. 90. Расстилание раствора

к горизонтальна ли поверхность, на которую будут укладывать первый ряд кирпича. Горизонтальность проверяют по уровню и правилу по разным направлениям.

Кроме того, проверяют прямоугольность углов основания печи, для чего шнуром измеряют расстояние по диагонали между противоположными ее углами (рис. 91). При правильной кладке эти расстояния всегда равны.

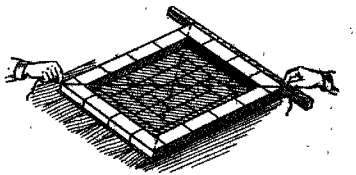


Рис. 91. Проверка правильности закладки основания печи

Убедившись в том, что все правильно, печник переходит к кладке массива печи. Для этого он сначала по верху фундамента укладывает один ряд кирпича плашмя, а по нему — гидроизоляционный слой (толь, рубероид, цементную стяжку). Необходимо строго придерживаться чертежей порядовок, указанных в проекте печи. Время от времени печник проверяет правильность кладки уровнем, правилом, отвесом и деревянным угольником. Особенно тщательно нужно устанавливать и крепить печные приборы.

При дальнейших проверках уточняют: сторону печи, где следу-

ет заделать топочную дверку; место прохода дымовой трубы через перекрытие и кровлю (не мешают ли потолочные балки или стропила кровли); параллельность сторон печи стенам помещения.

§ 44. КЛАДКА АРОК И СВОДОВ

Небольшие отверстия в стенах печей, которые по своим размерам превышают длину кирпича, перекрывают постепенным напуском кирпича с кладкой поверх первого ряда второго и третьего рядов (рис. 92, *а*). Толщина перекрытий в любом месте должна быть не менее двух рядов кирпича плашмя (140 мм).

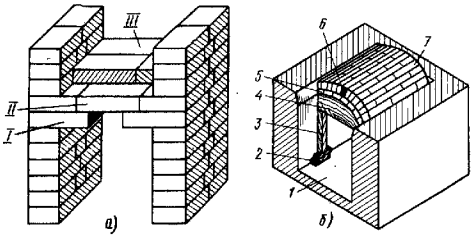


Рис. 92. Перекрытие проемов при кладке печи:
а — напуском кирпича, *б* — сводом; *I, II, III* — ряды кирпича; *1* — под печи, *2* — клинья, *3* — стойки, *4* — кружала, *5* — опалубка по кружалам, *6* — замок, *7* — свод

Более значительные по ширине отверстия перекрывают с помощью арок и сводов (рис. 92, *б*). В каждой арке или своде различают: пяту, стрелу подъема, замок арки и пролет — расстояние между опорами, соответствующее ширине перекрываемого отверстия.

Арки и своды выкладывают толщиной в $^1/_2$ кирпича (некоторые своды и арки выполняют толщиной в один кирпич) по дощатой опалубке *5*, опирающейся на кружала *4*. Число кирпичей в каждом ряду арки или свода нечетное. Верхний средний кирпич в ряду является замком *6*, закрепляющим свод *7*. После затвердения кладки кружала вместе с опалубкой удаляют из печи. Если опалубку не удается выбить, ее выжигают при первой топке печи.

Кладку арок и сводов выполняют тщательно и точно, так как при небрежном ее выполнении может разрушиться перекрытие. Своды выкладывают с перевязкой соседних рядов в $^1/_2$ кирпича, для того, чтобы поперечные швы не получались сквозными. Толщина швов с лицевой стороны свода должна быть минимальной (3 мм).

Под действием вышележащей нагрузки арки и своды стремятся

как бы раздвинуть боковые стенки, на которые они опираются. Это явление называется распором. Причем, чем меньше стрела подъема свода, тем больше распор. Чтобы создать противодействие распору и предохранить свод от разрушения, иногда его стягивают на уровне опор (пят) специальными стальными стяжками или в этом месте стены делают толще.

§ 45. УСТАНОВКА И КРЕПЛЕНИЕ ПЕЧНЫХ ПРИБОРОВ

Печные приборы устанавливают и закрепляют по ходу ведения кладки. При установке топочных и прочистных дверок, дымовых задвижек, колосниковой решетки и других приборов следует учитывать, что металл, из которого они сделаны, и кирпичная кладка

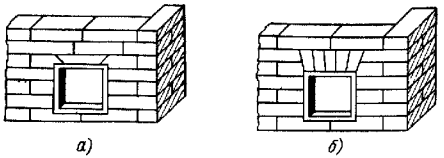


Рис. 93. Перекрытие топочного отверстия:
а — кирпичом в замок, *б* — перемычкой

при нагревании расширяются по-разному. Металл расширяется больше, кирпич — меньше. Поэтому плотно заделанная в кладке металлическая рамка дверки будет расширяться и удлиняться на несколько большую величину, чем окружающая ее кирпичная кладка, в результате чего неизбежно изгибание или выпучивание металлической детали, вдавливание ее в кладку, сдвиг некоторых частей кладки.

Так как подобные явления будут повторяться при каждой топке печи, рамка дверки быстро расшатается и в конце концов совсем выпадет из кладки. Учитывая это, между рамками топочных дверок и кладкой прокладывают асбестовый шнур толщиной 5 мм. Закрепляют рамки специальными лапками, которыми они должны быть снабжены. Лапки заводят в шов кладки, зажимают кирпичом и заливают раствором. Рамка с асбестовым шнуром должна входить в проем достаточно плотно. Нельзя оставлять пустоты между кладкой и рамкой и заполнять их боем кирпича.

Топочное отверстие перекрывают по-разному, при ширине отверстия, меньшей, чем длина кирпича, — кирпичом в замок (рис. 93, *а*), при ширине большей, чем длина кирпича — перемычкой (рис. 93, *б*). Выполняя перекрытие, надо сначала убедиться, что верхняя сторона полочки, которая входит в кладку, лежит на одном уровне с рядами по обе стороны топочного отверстия.

Поддувальные и вьюшечные дверки, а также другие приборы, не подвергающиеся действию высоких температур, можно закреплять проволокой, заделываемой в кладке. Если топливом для печи служит каменный уголь или газ, то в задвижке или вьюшке просверливают отверстие диаметром 20 мм, в противном случае после протопки печи угарный газ будет поступать в помещение.

Колосниковую решетку укладывают на подготовленное для нее место в поду топки, оставляя по сторонам промежутки (зазоры) в 5 мм, которые засыпают песком или золой. Верх колосниковой решетки располагают ниже топочного отверстия не менее чем на 1—2 ряда кирпича плашмя. Зазоры в решетке должны быть расположены вдоль топливника.

§ 46. УСТРОЙСТВО ПЕРЕКИДНЫХ РУКАВОВ И ПАТРУБКОВ

При присоединении последнего дымового канала печи к кирпичной трубе или к дымоходу, расположенному в стене, устраивают *перекидной рукав* (горизонтальный дымовой канал) или патрубок (рис. 94). Длина перекидных рукавов не более 2 м. Если потолок не защищен от возгорания, то расстояние от верха патрубка до сгораемого потолка должно быть не менее 500 мм, а при наличии изоляции — не менее 380 мм. Наружная поверхность дна патрубка должна отстоять от сгораемого пола не менее чем на 140 мм. Патрубок и перекидные рукава дымоходов печей нужно укреплять надежно и прочно. Толщина стенок перекидных рукавов, заключенных в кожух из кровельной стали, может быть $^1/_4$ кирпича, а при отсутствии кожуха — $^1/_2$ кирпича. Перекрытие рукава должно иметь не менее 2 рядов кирпича на плашку.

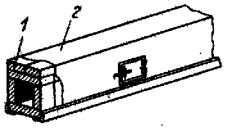


Рис. 94. Перекидной рукав:
1 — дымовой канал, *2* — кожух из кровельной стали

§ 47. ОБЛИЦОВКА ИЗРАЗЦАМИ И ЦВЕТНЫМИ ГЛАЗУРОВАННЫМИ ПЛИТКАМИ И ОШТУКАТУРИВАНИЕ НАРУЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЕЧЕЙ

Необлицованная кирпичная поверхность выглядит грубо, кроме того, в расшитых швах скапливается пыль, что не допускается санитарно-гигиеническими нормами. Поэтому поверхность комнатных печей, сложенных из обыкновенного глиняного кирпича, облицовывают изразцами или глазурованными плитками, штукатурят или заключают печь в футляр из кровельной стали.

Облицовка поверхностей печи. Облицовку печи изразцами выполняют одновременно с кирпичной кладкой. Предварительно подбирают изразцы. Работы ведут в такой последовательности. Доставленные на место облицовки печи изразцы сортируют и подбирают по оттенкам, чтобы избежать пестроты зеркала (рис. 95).

На краях изразцов удаляют наплыв глазури, подрубают и притесывают кромки изразцов по одному размеру. При притеске исходят из того, что вертикальные швы должны быть возможно тоньше, горизонтальные — несколько толще (2—3 мм), чтобы при осадке печи верхние изразцы равномерно давили на нижние. Изразцы, начиная с углов, подбирают и подгоняют насухо по всему горизонтальному ряду. Одновременно ведут кирпичную кладку основного массива печи.

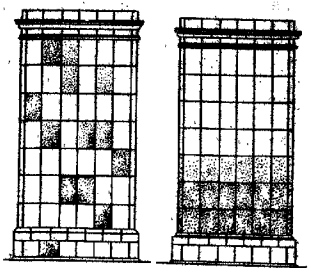


Рис. 95. Зеркало изразцовой печи:
а — изразцы не подобраны по оттенкам, *б* — изразцы подобраны по оттенкам

Когда окончательно подберут изразцы одного горизонтального ряда, их скрепляют между собой и с кирпичной кладкой с помощью проволоки, скоб и штырей (рис. 96). Для этого сквозь отверстия в горизонтальных полках румп продевают вертикальный штырь из проволоки диаметром 4—5 мм, равный по длине изразцу, поэтому концы штырей выступают из румп изразцов.

Выступающие вверху и внизу концы штырей и их середину соединяют вязкой, скрученной из трех проволок. Концы вязки закрепляют в кирпичной кладке. Кроме того, для большей прочности и во избежание расхождения швов ребра румп скрепляют в горизонтальных и вертикальных рядах скобами из полосовой стали.

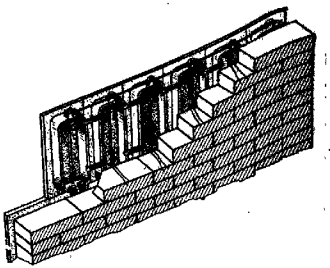


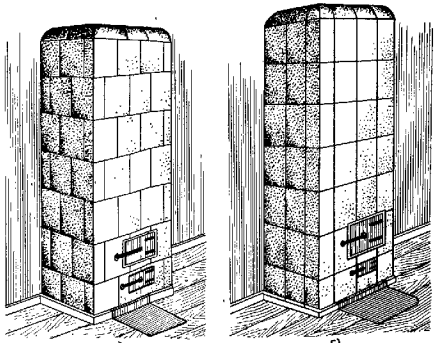
Рис. 96. Крепление изразцов при облицовке печи

Румпы изразцов тщательно и плотно заполняют кирпичным щебнем на глиняном растворе. Прослойка глины между щебенкой должна быть тонкой и небольшой, чтобы при усыхании раствора не образовывались нетеплопроводные воздушные прослойки. Последние значительно понижают теплоотдачу печи.

При установке изразцов выверяют с помощью отвеса, угольника

и правила вертикальность углов и швов печи. Исправляют дефекты облицовки немедленно, пока еще не засохла глина.

Швы с лицевой стороны печи должны быть чуть заметны. Этого достигают тщательной пригонкой и опиливанием кромок изразцов. Если пригонка не совсем удачна, швы расшивают мелом, разведен-



а) *б)*

Рис. 97. Облицовка печи изразцами:
а — вразбежку, *б* — в сплошную нитку

ным в воде с яичным белком, или гипсовым раствором. Для печи средних размеров достаточно трех яичных белков. Вертикальные швы делают вразбежку (рис. 97, *а*) или сплошным сверху донизу (рис. 97, *б*). Последний способ придает печи более красивый вид.

Облицовывают печи также цветными глазурованными плитками (рис. 98). Боковые грани таких плиток имеют на двух сторонах паз, а на двух других — гребень. На оборотной стороне плиток выполнены насечки, с помощью которых достигается более прочное сцепление с глиняным раствором.

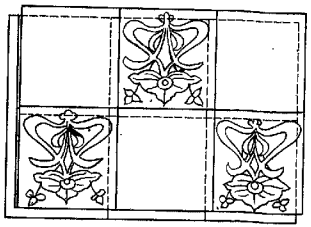


Рис. 98. Облицовка печей цветными глазурованными плитками

Достоинства облицовки печи состоят в том, что поверхность печи, отделанную изразцами или глазурованными плитками, можно всегда содержать в чистоте. Кроме того, облицовка предохраняет от проникновения дымовых газов из печи в помещение.

Если поверхность печи не отделывают изразцами или глазурованными плитками, то в процессе кладки следят за тем, чтобы ее наружные поверхности были выложены из кирпича правильной формы и однообразного обжига, а также, чтобы была соблюдена симметрия в расположении и чередовании швов; последние делают особенно тонкими. Окончив кладку, стенки печи очищают и затирают сухим обыкновенным глиняным кирпичом, чтобы удалить с них пыль и комки приставшей глины. После этого швы расшивают, т. е. с помощью специальной расшивки придают им форму полувалика, или наносят правильно расположенные линии швов, не всегда при этом совпадающие с действительным расположением швов в кладке.

Оштукатуривание поверхностей печей. Оштукатуривание поверхностей начинают после того, как печь полностью просушат, а затем протопят расчетным количеством топлива, чтобы получить максимальные сдвиги в кирпичной кладке печи.

В зависимости от имеющихся материалов для оштукатуривания применяют следующие составы растворов (по объему):

1 ч. гипса + 2 ч. извести + 1 ч. песка + 0,2 ч. асбеста;
1 ч. глины + 1 ч. извести + 2 ч. песка + 0,1 ч. асбеста;
1 ч. глины + 2 ч. песка + 0,1 ч. асбеста;
1 ч. глины + 2 ч. песка + 1 ч. цемента + 0,1 ч. асбеста.

Добавка соли в раствор в небольших количествах (0,3—0,04 кг на 10 л раствора) укрепляет штукатурку на поверхности печи. Раствор наносят в два приема на горячую поверхность печи. Первый слой раствора жидкий, второй более густой. Толщина штукатурки 5—6 мм и лишь для выравнивания отдельных впадин и неровностей допускается в этих местах толщина 10 мм.

Оштукатуренные печи обтягивают плотной марлей в два слоя и окрашивают клеевой краской под цвет стен. Окрашивать масляной краской не рекомендуется, так как под действием высоких температур краска разлагается, олифа пригорает и в помещении распространяется неприятный запах.

§ 48. КЛАДКА ПЕЧЕЙ В МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ФУТЛЯРАХ

В металлические футляры заключают обычно тонкостенные печи (с толщиной стенок в $^1/_4$ кирпича). Футляр делает печь менее пригодной для дымовых газов и более безопасной в пожарном отношении.

При кладке печи в металлическом футляре (рис. 99) на готовом основании прежде всего устанавливают и закрепляют первое нижнее звено металлического футляра (бурак), выполняемого из кровельной стали. Для прямоугольных печей применяют кровельную сталь (масса одного листа не менее 5 кг), а для круглых печей — сталь, масса одного листа которой не менее 4 кг. На внутренней стороне футляра расположено 6—10 клямер из ленточной стали для крепления футляра к массиву печи. Высоту звена футляра принимают приблизительно 0,7 м.

Установив первое нижнее звено, внутри него ведут кладку кирпичной части печи. Особое внимание обращают на плотность соприкосновения кирпича с футляром, так как при заполнении глиняным раствором остающихся больших пустот между футляром и кирпичной кладкой глина усыхает и образуются воздушные прослойки, которые ухудшают теплоотдачу печи. Заполнив кирпичной кладкой нижнее звено, на него ставят второе звено, которое также заполняют кирпичной кладкой. Таким образом, кладку ведут до верха печи.

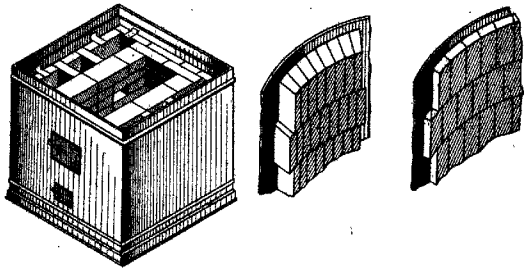


Рис. 99. Кладка печей в металлическом футляре

Наилучшая форма для печей, выполняемых в футлярах, круглая, так как в этом случае удается достигнуть наиболее плотного примыкания кирпичной кладки к стальному футляру. При прямоугольных и угловых печах, несмотря на достаточную жесткость толстой кровельной стали, труднее создать ровную плоскую поверхность металлического футляра.

Чтобы придать футляру бо́льшую жесткость и бо́льшее сцепление с кирпичной кладкой, в стальных листах устраивают различные впадины, выступы, карнизы и даже сплошную гофрированную поверхность. Крепление плоских металлических стенок футляров с массивом печи клямерами также дает некоторый эффект. Иногда в стенки футляра вбивают гвозди с круглыми шляпками. Концы гвоздей, выходящие в сторону кладки, загибают и к ним привязывают отрезки проволоки, которые заделывают в кирпичную кладку.

Окончив кладку и тщательно очистив наружную поверхность, стальные футляры натирают графитом или покрывают черным асфальтовым печным лаком, способным выдерживать высокую температуру.

Для установки в печах, заключенных в стальной футляр, топочных, поддувальных и прочистных дверок и прочих печных приборов в стальном листе в месте размещения приборов вырезают отверстия соответствующих размеров. Дверную рамку крепят в кладке печи.

§ 49. ПРОСУШКА ПЕЧИ

После возведения печи в швах кладки и кирпиче остается значительное количество влаги, которую постепенно удаляют из массива печи путем просушки. Печь просушивают таким образом. На колосниковой решетке разводят легкий огонь, который поддерживают в течение 1—1,5 ч, при этом топочная дверка, задвижка (вьюшка) и поддувальная дверка должны быть полностью открыты. Печь протапливают два раза в сутки до тех пор, пока наружные стены ее перестанут отпотевать и примут сероватую окраску, а на задвижке или вьюшке не будут появляться следы конденсата.

Неправильная просушка вызывает образование трещин на поверхности печей и иногда приводит к их перекладке.

Водяные пары, выделяемые при сушке печи, удаляют из помещения, открывая двери и форточки. Печь продолжают топить, постепенно увеличивая порцию топлива. Дымовую трубу по-прежнему оставляют открытой в течение суток для удаления выделяющихся из кладки водяных паров. В зависимости от размеров печи сушка продолжается в течение 3—8 дней. Если при первой растопке печь сильно дымит, то для создания тяги необходимо сжечь в дымовой трубе небольшую порцию стружки, бумаги или щепы.

Если дымовая труба не выведена через кровлю, то опробовать печь опытной топкой не допускается.

§ 50. СДАЧА И ПРИЕМКА ПЕЧНЫХ РАБОТ

Качество кладки дымоходов, топливника и других внутренних частей печи, а также прочность закрепления приборов устанавливают в процессе производства работ и фиксируют составленным акта на скрытые работы.

При сдаче и приемке печных работ каждую печь обмеряют, осматривают и проверяют пробной топкой; результаты фиксируют в приемо-сдаточном акте. При сдаче-приемке печи предъявляют акты на скрытые работы, составленные в процессе кладки на внутренние части печи.

Качество выполненных работ оценивают при внешнем осмотре кладки, проверяя правильность перевязки кирпичей, толщину швов, тщательность пригонки изразцов, вертикальность углов стенок. При осмотре печи после просушки обращают внимание на то, не появились ли трещины в кладке печи, их величину и характер. Но наружный осмотр не дает возможности судить в полной мере о качестве выполненных работ и о достоинствах самой печи; при наружном осмотре можно обнаружить лишь самые грубые дефекты в кладке и конструкции.

Оценку кладки печи дают с учетом допускаемых отклонений от норм. Например, отклонение поверхности кладки печи от вертикали не должно превышать 10 мм на всю высоту; неровности на поверхности кладки, обнаруженные при накладывании рейки, допускают-

ся размером не более 5 мм у печей и труб без облицовки и не более 2 мм у печей, облицованных изразцами.

Пробная топка — это лучший способ выявления дефектов нечи. Топка ведется в течение 2—3 дней подряд расчетным количеством топлива. Если дым не выделяется в помещение, то тяга печи нормальная. Прикасаясь незащищенной рукой к различным местам поверхности печи, можно выяснить степень и равномерность ее прогрева.

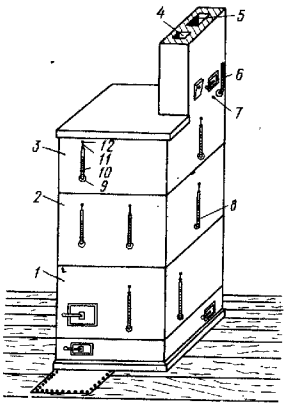


Рис. 100. Печь, оборудованная измерительными приборами для испытания:

1 — нижний пояс, *2* — средний пояс, *3* — верхний пояс, *4* — вентиляционный канал, *5* — дымовая труба, *6* — угловой термометр, *7* — место установки тягомера, *8* — ртутный термометр, *9* — гипс, *10* — термометр, *11* — нить, *12* — гвоздь

Наблюдая за процессом остывания печи, можно судить о герметичности задвижек, запирающих дымовую трубу. Для более полного изучения работы печи ее подвергают теплотехническому испытанию.

Плотность кладки испытывают, сжигая в дымовом канале (при закрытой дымовой задвижке) материал, сильно дымящий, например, смоляную ветошь, толь, бумагу. При хорошем качестве работ дым не должен проходить через кладку.

При сдаче партии печей испытывают на выбор несколько печей. Если в партию входят печи и очаги различных типов, то проводят пробную топку каждого из типов печей. Печь считается выдержавшей проверку, если полученные при этом показатели отвечают установленным техническим условиям.

После нормальной ежедневной топки печи в течение трех дней в последний день средняя температура теплоотдающей поверхности в момент наибольшего нагрева печи не должна превышать 90°С при толщине стенок в $\frac{1}{2}$ кирпича и более. На наружной вертикальной поверхности тонкостенных печей допускается температура поверхности 100—110°С на площади не более 15% от общей поверхности печи и свыше 110—120°С на площади не более 5% от общей поверхности печи, не считая топочных дверок плиты и духового шкафа. Наружная теплоотдающая поверхность печей, имеющих температуру 90°С и более, должна быть гладкой, а ее прогрев более или менее равномерным.

Печи должны иметь хорошую тягу и не дымить при растопке.

В дымовой трубе не должно быть выпадения конденсата. Не допускаются трещины в кладке.

Если при пробных топках обнаружены дефекты, которые не могут быть устранены без перекладки печи, то печь бракуется. По окончании проверки работы печи ее по акту сдают заказчику.

Объем выполненных работ определяют в тех единицах измерения, которые указаны в «Единых нормах и расценках на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы» (ЕНиР. Сборник 3. Каменные работы. Выпуск. 1. Каменные конструкции зданий и жилищные печи). Например, кладку печи измеряют в кубических метрах, облицовку изразцами и оштукатуривание — в квадратных метрах и т. д.

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

На рис. 100 показана печь, оборудованная измерительными приборами для лабораторного испытания. На ней установлены ртутные термометры *8*, которыми определяют нагрев печи по всей теплоотдающей поверхности: угловой (коленчатый) термометр *6* для измерения температуры уходящих дымовых газов; показано место для установки тягомера для определения тяги в трубе и другие приборы. Ртутные термометры прикрепляют к печи гипсом *9* или обыкновенным глиняным раствором, подвешивая их на нитях *11* к гвоздям *12*, забитым в швы кладки.

Лабораторным испытаниям подвергают лишь печи новых конструкций с целью установления целесообразности их устройств и работы.

§ 51. КЛАДКА ПЕЧЕЙ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

Кладку кирпичных печей в зимнее время ведут в соответствии с правилами изложенными в СНиП III В.4—72. В основном эти правила сводятся к следующему. Кладку фундаментов под печи выполняют в отапливаемых временными печами помещениях или же способом замораживания, но с обязательным оттаиванием и затвердением раствора фундаментов до начала кладки печи. Если помещение, в котором будет сооружена печь, нельзя отапливать, то допускается кладка ее в легких переносных обогреваемых тепляках. В обоих случаях температура помещения во время кладки и до полной просушки печи не должна быть ниже 5°С.

Кладку печей и очагов на консолях, которые заделаны в стенах здания, сооруженных способом замораживания, можно начинать не ранее полного затвердения оттаивающего раствора кирпичной кладки. Кирпич, применяемый для кладки печей в зимнее время в тепляках, прогревают на полную толщину. Песок и глину оттаивают, воду подогревают до температуры 12—15°С.

Коренные трубы выкладывают на смешанных растворах по методу замораживания с соблюдением существующих для этого случая общестроительных правил.

Печи, сложенные зимой в помещении с плюсовой температурой, необходимо просушить, прежде чем они подвергнутся воздействию минусовой температуры.

При сборке сборно-блочных печей блоки укладывают одни на другой на глиняном растворе. Толщина швов должна быть: для наружных блоков не более 5 мм, для внутренних, являющихся стенками топливника и выполняемых из жароупорного бетона, — 3 мм. В некоторых печах вместо блоков из жароупорного бетона для футеровки стенок и перекрыши топливника и начального участка жарового канала применяют обыкновенный глиняный или огнеупорный кирпич, ведя кладку на глиняном или шамотном растворе (в зависимости от вида топлива, которым будет отапливаться печь).

Особое внимание должно быть обращено на хорошее заполнение и уплотнение вертикальных швов. Печные приборы в сборно-блочных печах устанавливают обычно путем крепления их к заделанным в блоки закладным частям и к концам стальной проволоки, закладываемой в бетон при изготовлении блоков.

Глава XV
ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ПЕЧЕЙ

§ 52. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЕЧЕЙ

Для того чтобы комнатная печь (или огневой очаг) правильно работала, не вызывала перерасхода топлива и не ухудшала санитарных условий помещения, необходим тщательный уход за ней не только во время топки, но и в течение всего периода эксплуатации.

Дрова в топливнике следует укладывать горизонтально вдоль топливника. Только при невозможности расположить их таким образом допускается укладывать дрова вертикально.

Топливо, предназначенное на одну топку, загружают в печь в один или два приема. Сырые дрова влажностью 35% и выше рекомендуется предварительно подсушить. Толщина всех поленьев должна быть одинакова и равна в среднем 6—8 см.

Во избежание несчастных случаев воспрещается применять при растопке легковоспламеняющиеся вещества: керосин, бензин.

Перед тем как затопить печь, открывают топочную дверку и задвижку (вьюшку). Когда дрова разгорятся, топочную дверку прикрывают и открывают поддувальную дверку.

Закрывая вьюшку или задвижку, нужно убедиться в том, что дрова полностью прогорели. Только при отсутствии несгоревших углей на колосниковой решетке можно закрывать дымовую трубу. Догорание углей может вызвать образование и проникновение в помещение угарного газа, что может привести к отравлению людей. Нельзя допускать, чтобы при топке дровами к моменту закрывания дымовой трубы на колосниковой решетке оставались несгоревшие

головешки. Кроме того, догорание их может затянуться, а за это время холодный наружный воздух, проникая через незакрытую колосниковую решетку, унесет с собой большое количество тепла и охладит печь. Поэтому после окончания топки необходимо своевременно плотно закрывать дымовую трубу.

При топке торфом печь растапливают таким же образом.

При топке каменным углем и антрацитом на колосниковую решетку укладывают небольшое количество (2—3 кг) растопки в виде мелких дров, а когда растопка разгорится, кладут тонкий слой (до 50 мм) мелко наколотого (с грецкий орех) угля. Когда уголь разгорится, подбрасывают новую порцию, но так, чтобы слой угля не превышал 120—150 мм (в зависимости от крупности кусков). Количество угля, предназначенное на одну топку, загружают в топливник в два-три приема через определенные промежутки времени.

Дымовую трубу закрывают тогда, когда уголь прогорит. Топку печи нужно вести так, чтобы топливо сгорало без остатка.

Если при растопке печь дымит, следует для создания тяги прогреть дымовую трубу, сжигая в ней в отверстии прочистной дверки трубы или вьюшки легковоспламеняющиеся материалы: сухие щепки, лучину и бумагу. После восстановления тяги в дымовой трубе прочистную дверку необходимо плотно закрыть и замазать глиной.

В некоторых печах применяют топочные и поддувальные дверки с герметическими затворами. Устройство таких дверок вызвано стремлением упростить уход за топкой, снизить температуру уходящих газов за счет замедления процесса горения и тем самым повысить степень использования топлива, увеличить коэффициент полезного действия печи, а также устранить возможность проникновения из печи угарного газа при несвоевременном (раннем) закрывании дымовой трубы. Сначала печь топят в обычном порядке при закрытой топочной и открытой поддувальной дверках. К концу топки обе дверки плотно закрывают, и угли догорают за счет того воздуха, который поступает через естественные неплотности и поры в кладке печи. Однако этот способ топки имеет недостатки.

Ввиду недостатка воздуха процесс горения протекает неудовлетворительно, топливо сгорает неполностью. Дымовые газы, проходя по дымоходам в малом количестве, сильно охлаждаются, понижая свою температуру до 40—50°С. Вследствие сильного охлаждения дымовых газов на стенках дымоходов и дымовой трубы оседают водяные пары, образующиеся в результате испарения воды из топлива и сгорания водорода. Водяные пары конденсируются и тем самым засмоляют и разрушают кладку печи и наполняют воздух помещения специфическим запахом.

При температуре уходящих газов 150—200°С и выше в дымовых трубах не наблюдается отложения сажи; при более низких температурах она осаждается на стенках дымоходов и может затягивать их паутинообразными нитями.

При топке печей сырыми дровами в результате неполного сгорания дров стенки дымовых труб покрываются смолистой сажей.

Дымовые трубы обычно прочищают метлой с привешенным к ней металлическим шаром (см. рис. 79). Однако этим не всегда достигают желаемого результата. Смолнстая сажа почти ие отделяется от стеиок дымоходов, а оиа как раз и представляет наибольшую опасность, так как при ее воспламенении может возникнуть пожар. Смолистую сажу можно удалить из дымовой трубы выжиганием. Так как эта операция сопряжена с опасностью возникновения пожара, то ее разрешается проводить только в присутствии представителя пожарной охраны.

В последнее время промышленность выпускает специальный состав, иазываемый «Противонагариая химическая композиция» (ПХК): применение его прн топке печей устраняет образоваиие сажи в дымовых каналах. Норма расхода ПХК 150—250 г на 1 т израсходоваиного топлива.

Для исправиого состояния печи необходим регулярный уход, который заключается в проведении текущего ремонта и устраиенин всех замеченных дефектов. Последние могут обнаружиться как в старых печах и дымовых трубах после нескольких лет их эксплуатации, так и в новых, только что сложеиных.

К дефектам печей отиосятся: дымление, плохой нагрев, чрезмерный расход топлива, коиденсация влаги из продуктов горения, быстрое остывание, трещины в штукатурке, выкидывание пламени через дверки и др. При обнаружеиин дефекта иеобходимо иайти причины его появления и немедлеино прииять меры к устраиению как самой причины, так и вызваиных ею последствий. Ежегодно в летнее время необходимо тщательио осматривать печи и устраивать все замеченные недостатки.

§ 33. НЕИСПРАВНОСТИ ПЕЧЕЙ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

К числу наиболее часто встречающихся иеисправностей отопительных печей, которые обиаруживаются в процессе их эксплуатации, относятся: ослабление тяги в трубе и дымление печн; отсыреваиие дымовой трубы и течь из нее.

Ослабление тяги в трубе и дымление печи. Причинами этого явлеиия могут быть:

1. Засореиие и зарастаиие сажей дымоходов и трубы, обвал и засорение каналов обвалившейся кладкой или раствором.

Необходимо срочно прочистить каиалы и дымовую трубу через прочистные отверстия, вьюшку или задвижку трубы.

2. Нарушение плотности кладки печи или дымовой трубы с образованием трещин, вследствие чего внутрь печи или трубы просачивается иаружный воздух, охлаждающий дымовые газы.

Следует заделать раствором появившиеся трещииы и неплотиостн.

3. Дымление печи или кухонной плиты прн растопке. Это явление часто наблюдается в переходное и теплое время года. Причины его — застоявшнйся в дымоходах и в дымовой трубе холодный воздух, препятствующий проходу дымовых газов.

Необходимо восстановить тягу, сжигая в чистках печи или трубы легковоспламеняющиеся материалы: бумагу, стружку, солому.

4. Дымленне печи от так называемого опрокидывания тяги (см. § 17). Ветер может усиливать тягу в дымовой трубе или, наоборот, ослаблять ее. В первом случае ветер направлен горизонтально или вверх. Во втором случае ветер дует с некоторым иаклоиом сверху вииз. В этом случае ветер, врываясь в открытое устье трубы, тормозит выход дымовых газов наружу.

Для устранения опрокндывания тяги необходимо над ее оголовком установить зонт. Указанное мероприятие может оказаться эффективным, если работе дымовой трубы не мешают соседние более высокие здания. В последием случае тяга в печи может быть восстановлена путем наращивания трубы с такнм расчетом, чтобы ее оголовок был выведен нз зоны ветрового подпора.

Отсыревание дымовой трубы и течь из нее. Эта неисправность чаще всего встречается в старых, главным образом многооборотных печах. Причина ее — содержащиеся в дымовых газах водяные пары, которые, проходя по дымовой трубе и сопрнкасаясь с более холодиымн ее стенкамн, коиденсируются и выпадают иа стенки печн в виде мельчайших капель. Выделяющаяся влага стекает вниз по стенкам и образует капёль черной смолистой жидкости. Часть влаги впитывается в стенки трубы и, проникая в них все глубже и глубже, выходнт на наружную поверхность трубы в виде темных пятен.

Нижне перечислены причнны переохлаждения газов и способы их устраиеиня.

1. Чрезмерно большая поверхность теплопоглощеиия дымоходов печи, вследствне чего дымовые газы поступают в трубу уже значительно охлажденными. Следует выключить из работы печи (заложить) часть дымоходов.

2. Недостаточные размеры топливника, вследствие чего в нем сжигается малое колнчество топлива, дающее недостаточное количество тепла и соответственно недостаточно высокую температуру газов. Необходимо увеличить размеры топливника и колосиниковой решетки.

3. Чрезмерная влажиость топлива, в результате чего дымовые газы оказываются насыщенными большим количеством водяных паров, конденсирующихся и оседающих на стеиках трубы. Необходимо применять сухое топливо или подсушивать его.

4. Недостаточная толщина стенок дымовой трубы, вследствие чего температура на их внутреннх поверхностях оказывается низкая — нняе точки росы дымовых газов. Необходимо утеплнть стеики дымовой трубы (увеличить толщниу стенок или покрыть их сиаружи изоляцией).

§ 34. ВИДЫ РЕМОНТА ПЕЧЕЙ

Своевременный и качественный ремонт печей имеет большое зиачение в деле сохранения печного фонда и поддержания его в нормальном эксплуатациоиием состоянии.

При умелом ремонте печь выбывает из строя лишь на короткий срок, необходимый для внесения нужных исправлений, и перерыв в работе печи сокращается до минимума. Поэтому работникам ремонтно-строительных контор и самим жильцам необходимо иметь указания по технологии ремонта печных устройств.

В зависимости от характера и сложности работ различают следующие виды ремонта: текущий, средний, капитальный ремонт и переустройство печей.

Текущий ремонт охватывает мелкие работы, не допускающие никакого отлагательства.

Средний ремонт включает работы более сложные и требующие большего времени на их выполнение, но не менее срочные. К среднему ремонту относятся: небольшая перекладка различных частей печи, например, топливника, дымоходов и перекрытий печи, коренной трубы, замена изразцов, окраска печных футляров и др.

Эти работы должны быть произведены во время отопительного периода в течение нескольких дней. Выполнение их должно быть отнесено к ближайшему временному потеплению наружного воздуха, чтобы перерыв в топке печи, необходимый для выполнения работы, не вызвал заметного понижения температуры в помещении.

К капитальному ремонту относятся сложные работы, охватывающие не менее $^1/_4$—$^1/_6$ части полного объема работ по сооружению печи, связанные с коренной переделкой печи. К такому ремонту относится смена футеровки топливника; перекладка системы дымоходов, коренной трубы; реконструкция печи в связи с переводом ее с дровяного отопления на угольное или обратно, с переоборудованием на газ; разделение одной массивной печи на две малые печи с самостоятельными топливниками.

Капитальный ремонт занимает довольно продолжительное время и потому выполнение его приурочивают обычно ко времени капитального ремонта всего здания или относят к теплому времени года.

§ 55 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Текущий ремонт — ремонт, осуществляемый в процессе эксплуатации для гарантированного обеспечения работоспособности печи и состоящий в замене и восстановлении ее отдельных частей и их регулировке.

Предусмотреть все виды текущего ремонта печей невозможно, так же как невозможно дать совершенно точные и исчерпывающие рекомендации для проведения соответствующих ремонтных работ. Неисправности в работе печи должны быть ликвидированы без задержек, так как они могут привести к нарушению ее правильной работы, а в некоторых случаях и создать угрозу пожара или пребыванию людей в данном помещении.

К текущему ремонту могут быть отнесены следующие работы: укрепление исправных, но расшатавшихся печных приборов, смена колосников, заделка трещин на поверхности печи, побелка, устранение завалов в дымоходах, смена жарочных чугунных плит, духовых шкафов и водогрейных коробок в кухонных очагах.

Расшатавшуюся топочную дверку обычно закрепляют следующим образом. Разбирают и расширяют кладку вокруг рамки дверки и заново закрепляют ее в кладке с помощью лапок из стальной ленты, заделывая концы их в швы кладки. Простое обмазывание расшатавшейся дверки глиняным раствором или привязка дверки проволокой пользы не принесут, так как через некоторое время рамка с дверкой снова расшатается.

При установке топочных дверок, во избежание образования зазора между кладкой и рамкой дверки, на полочку рамки наматывают по периметру топочного отверстия асбестовый шнур. Упругость шнура препятствует распиранию кладки при сильном нагреве рамки. В случае поломки или неисправности рамки дверки устанавливают новую дверку.

Для закрепления печных дверок, которые в процессе работы печи подвергаются меньшим ударам и тепловым напряжениям как-то: поддувальные, вьюшечные чистки, а также для дымовых задвижек, разрешается применять вместо стальной ленты низкоуглеродистую качественную проволоку. Причем эту проволоку надо закрутить в виде закрутки, а концы заложить в швы кладки так, чтобы они заходили за ближайшие два кирпича.

После укрепления рамки дверки необходимо тщательно заделать образовавшиеся при этом трещины на поверхности стенок печи. Для замены отдельных поврежденных колосников должны быть расчищены опорные поверхности под ними так, чтобы вся площадь колосниковой решетки была ровной, без выступающих отдельных колосников.

В кухонных плитах, где колосниковые решетки нередко укладывают с небольшим подъемом в глубь топливника, должна быть сохранена эта особенность. Для угля и антрацита ширина щели между отдельными колосниками должна быть 6—10 мм, а для дров, торфа и кизяка — 10—12 мм.

Колосниковую решетку и отдельные колосники, учитывая расширение металла при нагреве, не следует класть вприток к кирпичной кладке, а оставлять по периметру решетки зазоры в 5 мм, которые надо засыпать песком или золой.

Трещины на поверхности оштукатуренных печей бывают мелкие волосные и крупные, проникающие в глубь кладки до самого дымохода. Небольшие волосные трещины, появляющиеся в результате сильного перегрева стенок, часто сами исчезают по мере охлаждения печи. Если же трещины остаются, то устраняют их путем затирки поверхностей печи глиняным раствором с добавкой асбестовой мелочи. Кроме того, хорошим цементирующим средством для укрепления поверхностей оштукатуренных печей может служить добавка в глиняный раствор небольшого количества поваренной соли (примерно 0,3—0,4 кг на 10 л раствора).

Более крупные и глубокие щели заделывают глиняным раствором, но с добавлением кирпичного щебня.

Предварительно необходимо расчистить трещины и смочить их водой. После заполнения трещин глиняным раствором поверхность печи швабруют.

Побелку поверхности печи производят периодически в зависимости от того, насколько сохранилась на ней старая побелка. Отвалившуюся штукатурку восстанавливают и белят.

Потрескавшиеся и пришедшие в негодность отдельные изразцы заменяют следующим образом:

1. Осторожно удаляют негодный изразец и расчищают зеркало печи по периметру этого изразца.
2. Подбирают по размеру и цвету новый изразец.
3. Подгоняют его точно по размерам на место снятого.
4. Заполняют рамку изразца глиняным раствором с щебнем и вводят его на место удаленного, так чтобы толщина швов была такая же, как и в остальных местах.

Для промывки поверхностей изразцов употребляют меловой раствор (650 г мела на 0,25 л воды).

Незначительные трещины на поверхности изразцов могут быть устранены затиркой их раствором мела и алебастра или просто мела, замешанном на яичном белке.

Предтопочные листы заменяют в том случае, если в них имеются рваные места, в которые могут попасть горящие угли из топливника и вызвать загорание пола. Кроме того, при неисправных топочных листах затрудняется уборка и поддержание чистоты в помещении.

Смену прогоревших стальных патрубков у печей и кухонных очагов в местах присоединения их к дымовому каналу в стене или кирпичной трубе производят в таком порядке.

После отсоединения прогоревшего патрубка, соединяющего плиту с «дымом», на конец патрубка печи или кухонной плиты надевают новый соединительный патрубок с подмоткой на его концы асбестового шнура. Для этого конец устанавливаемого патрубка заводят одной стороной в отверстие в стене или кирпичной трубе и затем надвигают на патрубок печи или кухонной плиты. Неплотности соединения с массивом печи заделывают глиняным раствором с добавлением асбестовой мелочи.

§ 56. СРЕДНИЙ РЕМОНТ

Средний ремонт — это ремонт, который занимает небольшое число дней (3—5), но требует прекращения топки печи на это время. При среднем ремонте в первую очередь заделывают трещины и отверстия в кладке печи, не позволяющие производить топку печи. Работы эти носят разный характер в зависимости от того, какую печь ремонтируют.

Печи оштукатуренные. К среднему ремонту оштукатуренных печей относятся: частичная смена футеровки топливника и начала жарового канала. Выгорание и расстройство футеровки происходят

вследствие того, что в этих местах применяется не огнеупорный кирпич, а обыкновенный глиняный, а топка ведется не дровами, а углем и сопровождается значительно более высокими температурами (до 1200—1300°С).

Необходимо выбрать из футеровки пришедшие в негодность кирпичи, расчистить места для укладки новых и, применяя огнеупорный кирпич и раствор, заложить образовавшиеся пустоты и впадины в кладке печи. Должна быть соблюдена перевязка новой кладки со старой, но только так, чтобы она была осуществлена лишь в отношении однородного кирпича: огнеупорного с огнеупорным и обыкновенного с таким же обыкновенным глиняным кирпичом, по той причине, что у огнеупорного и обыкновенного глиняного кирпичей разные коэффициенты теплового расширения.

Новую кладку просушивают на легком огне.

Таким же способом заменяют кирпичи в кладке коренных и стенковых дымовых труб.

Печи изразцовые. Появление трещин на поверхности изразцовой печи нарушает ее внешний нарядный вид и вызывает необходимость их устранения. Однако вряд ли можно указать способ и средства, которые позволили бы полностью восстановить печь в ее прежнем виде. Операция по замене лопнувшего изразца новым также не может дать хороших результатов, так как следы такой замены не могут остаться незаметными, а кроме того, при этом нарушается внутренняя связь между изразцами, а следовательно, и прочность стенки.

При наличии на одной и той же стенке нескольких лопнувших изразцов иногда приходится прибегать к полной перекладке этой стенки заново с соблюдением общих правил по устройству изразцовых печей. Эта работа относится уже к капитальному ремонту печей.

Печи в металлических футлярах. Особенность ремонта таких печей заключается в том, что, будучи заключены в металлические футляры, они не дают возможности точно установить ни причину неисправности, ни места повреждения. Приходится по отдельности, начиная сверху, снимать с корпуса печи звенья футляра и таким образом устанавливать место и характер повреждений или неисправностей.

Звенья футляров снимают и разбирают таким образом, чтобы при этом не произошло их повреждения и чтобы после окончания ремонтных работ можно было бы снятые звенья снова поставить на место.

Очень часто непрогрев стенок печи является следствием отставания стального футляра от кирпичной кладки и образования воздушной прослойки между печью и футляром. Необходимо снова нанести нетолстый слой (не более 1 см) глиняного раствора на кирпичную кладку и подтянуть к нему стальные стенки футляра с помощью клямер, прикрепленных к футляру.

По окончании работ по укреплению футляра на месте рекомендуется натереть футляр графитом или покрыть черным асфальто-

вым лаком во избежание ржавления его и придания ему более опрятного вида.

Под русских печей. К числу ремонтных работ отопительно-варочных печей относятся работы по перестилке кирпичного пода русских печей, обыкновенных и улучшенного типа.

С течением времени гладкая и ровная поверхность пода изнашивается под воздействием передвигаемых по ней тяжелых чугунов и горшков с едой, а также от ударов кочергой при перемешивании и поправке топлива; на ней появляются заметные неровности в виде выбоин в кирпиче, которые мешают и затрудняют перемещение посуды.

Работа по выстилке пода заключается в подготовке прочного и ровного основания под подовые кирпичи с приданием ему (поду) небольшого подъема в глубь варочной камеры. Толщина швов между кирпичами должна быть минимальной и не превышать 1—2 мм.

В качестве раствора применяют глино-песчаный тщательно приготовленный раствор с добавкой шамотного порошка (1 : 1 : 0,5).

Оголовки дымовых труб. Под действием атмосферных осадков — дождя, снега, ветра — оголовки кирпичных дымовых труб со временем разрушаются и приходят в негодность. Этому способствует также частая смена температурных условий, в которых протекает работа труб, и разъедающее действие дымовых газов.

В целях предохранения труб от разрушения верхнюю часть выше кровли кладут на цементном или смешанном растворе, а верхнюю окончность самой трубы закрывают слоем цементного раствора или прикрывают футляром — крышкой из кровельной стали.

Противопожарные разделки. Очень часто из-за неисправности противопожарных разделок возникают пожары, поэтому необходимо следить за тем, чтобы разделки находились всегда в исправном состоянии. Нарушение их целостности чаще всего происходит от систематических ударов и сотрясений прилегающих к ним строительных конструкций, например деревянных дверных коробок. При этом из кирпичной кладки, служащей разделкой, выкрашивается глиняный раствор. Чтобы разделки не разрушались, необходимо закрепить дверную коробку так, чтобы не было сотрясений кирпичной кладки, а если противопожарная разделка начала разрушаться, то восстановить последнюю.

Для обычных комнатных печей толщина кирпичной разделки должна быть в $^1/_2$ кирпича (120 мм), для кухонных очагов и отопительных печей, стенки которых иногда нагреваются свыше 100°С, толщина кирпичной разделки увеличивается до 250 мм (одного кирпича) при закладке в разделку слоя войлока, вымоченного в глине, и до 380 мм (полтора кирпича) при отсутствии войлока.

Части дымовых труб в пределах чердака следует белить известковым раствором, чтобы в случае образования в них сквозных трещин последние сразу стали бы заметны из-за черных налетов сажи, которая оседает на краях трещин.

Капитальный ремонт — это ремонт, осуществляемый с целью восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановления ресурса печи с заменой или восстановлением любых ее частей и их регулировкой.

Различают следующие разновидности работ, относящихся к капитальному ремонту.

Переоборудование топливника печи с дровяного топлива на угольное (рис. 101). Печь, работающая на дровах, уже имеет зольник и топливник, оборудованный колосниковой решеткой. Ввиду более высоких температур, получаемых при сжигании угля (особенно антрацита), необходимо защитить стенки печи, выложенные из обыкновенного глиняного кирпича, кладкой из огнеупорного или гжельского кирпича. Такая защитная кладка называется *футеровкой*.

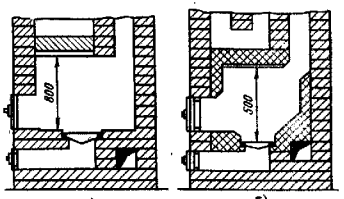


Рис. 101. Переоборудование топливника печи с дровяного топлива на угольное:
а — топливник для дров, *б* — топливник, переоборудованный для угля

В небольших печах футеровку выполняют из огнеупорного или гжельского кирпича на ребро (70 мм) на огнеупорном растворе. В печах больших размеров футеровку следует делать из кирпича на плашку (120 мм). С обеих сторон и сзади топливника желательно устроить небольшие скосы так, чтобы во время топки печи уголь скатывался вниз и по окончании топки колосниковая решетка оказалась закрытой раскаленными прогоревшими углями.

На рисунке в низу печи условно показан дымоход.

Смена футеровки топливника и жарового канала. Полную смену футеровки топливника можно производить, не затрагивая основной кладки печи. Огнеупорный кирпич, из которого выполнена футеровка, не перевязывается с обыкновенным глиняным кирпичом и может быть удален из топливника, не вызывая опасения, что разрушится сама печь.

Для смены футеровки необходимо разобрать стенку печи от пода зольника на высоту топливника, что схематично показано на рис. 102, *а*. На всю высоту печь разбирают при одновременной переделке топливника и дымоходов, расположенных в верхней части печи (рис. 102, *б*).

После очистки топливника от кирпичного щебня и мелочи, оставшихся после разборки старой футеровки, выкладывают новую футеровку на огнеупорном растворе, также без перевязки с кладкой из обыкновенного глиняного кирпича.

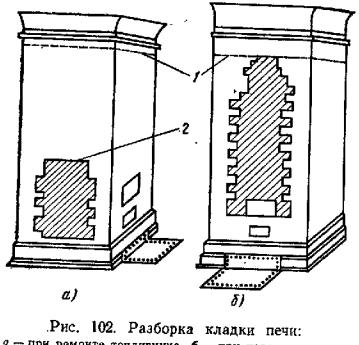


Рис. 102. Разборка кладки печи:
а — при ремонте топливника, *б* — при перекладке топливника и дымоходов; *1* — линия перекрыши печи, *2* — линия перекрыши топливника

Толщина футеровочного слоя сохраняется та же, что была ранее. В небольших печах слой футеровки выполняют обычно из кирпича на ребро (70 мм), в более крупных и тепломощных печах в $^1/_2$ кирпича (кирпич на плашку). В последнем случае кладку вести легче, так как опорная поверхность при этом больше, и раствор легче и прочнее удерживается на ней. Толщина швов должна быть не более 3 мм.

Смена перекрыши топливника. Перекрышу топливника заменяют путем укладки огнеупорного кирпича на плашку с напуском его в каждом вышележащем ряду на $^1/_4$ кирпича (рис. 103, *а*). Опорой для укладываемых огнеупорных кирпичей служат наружные стенки печи. Новая перекрыша топливника не должна опираться на футеровку топливника, для чего между ними оставляют зазор 5—6 мм. Это делается для того, чтобы футеровочный слой стенок мог свободно «дышать», т. е. перемещаться вверх, не оказывая давления на вышележащие ряды кирпича и не сдвигая кладку.

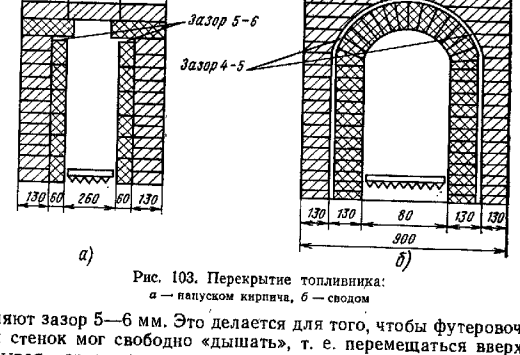


Рис. 103. Перекрытие топливника:
а — напуском кирпича, *б* — сводом

Описанный способ смены перекрыши топливника печи может быть рекомендован для случая, когда ширина топливника не более полутора-двух кирпичей (260 мм). При большой ширине топливника приходится прибегать к устройству свода (рис. 103, *б*). Воспроизведение сводчатого перекрытия, зажатого внутри массива печи, более сложно и требует для выполнения его разборки большей части кладки передней стенки печи на всю высоту топливника. Через полученный проем надо выложить заново свод топливника.

Кладку свода выполняют по предварительно установленной опалубке и кружалам. В этом случае перевязку поперечных швов делают в $^1/_2$ кирпича. Поперек свода сплошные швы не допускаются.

В таком же порядке перекрывают топливники шириной два и более кирпичей. Для устройства свода применяют лекальный кирпич или выполняют околку и теску кирпича, из которого выкладывают свод. Средний верхний кирпич в своде, так называемый «замóк», закрепляют последним, обеспечивая необходимый распор в своде.

Совершенно недопустимым является устройство перекрытия топливника и вообще дымоходов с применением стальных полос и уголков. Во время топки печи под воздействием высоких температур металлические опоры деформируются и вызывают трещины в кладке печи, а иногда и обрушение перекрытия.

Переоборудование большой печи на две смежные с самостоятельными топливниками. При ремонте жилых малоэтажных зданий приходится наряду с делением больших многокомнатных квартир на более мелкие приспосабливать существующие печи для раздельного отопления каждой из вновь получившихся квартир.

Пример такой переделки печи показан на рис. 104. Порядок проведения работ следующий: разбирают переднюю стенку печи и через полученный проем после разборки и удаления внутренних стенок печи выкладывают стенки по новому проекту, затем выполняют кладку перекрыши печи. Необходимо соблюдать перевязку старой кладки с новой, хотя бы через 2—3 ряда. На приведенном примере видно, как получаются самостоятельные топливники в нижней части печи; разделка между ними и наружные стенки должны иметь толщину не менее $^1/_2$ кирпича. На рисунке показано, каким образом изменяются топливник и дымоходы для каждой новой печи.

На рис. 104, *а* приведена первоначальная схема устройства печи до ее переоборудования, а на рис. 104, *б* — после ее переделки. Наружные габариты печи остаются те же, что и до переоборудования 1020×1020×2150 мм. Сущность переоборудования заключается в том, что массив печи в нижней его части перегораживается по центральной оси стенкой из кирпича, с устройством в каждой половине печи топливника для твердого топлива, а в верхней части — внутренней закрытой воздушной камеры с выпуском теплого воздуха с фасадной или задней стороны печи через жалю-

зийную решетку (стрелками показано движение дымовых газов на новой схеме). Внутри массива печи удается создать внутреннюю закрытую нагревательную камеру, оборудованную внизу и вверху жалюзийными решетками, для входа в нее комнатного воздуха и выхода подогретого в то же помещение.

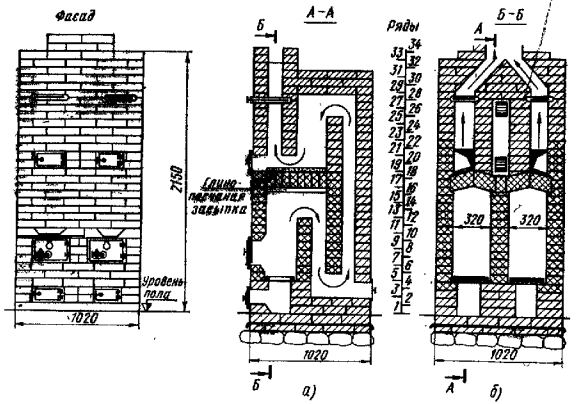


Рис. 104. Переоборудование большой печи на две смежные с самостоятельными топливниками:
а — печь до переоборудования, *б* — печь после переоборудования

Дымоходы печи получили при этом начертание, ясно видное на разрезе *Б—Б*. Ширина каждого топливника оказалась равной 320 мм.

Толщина стенок воздушной нагревательной камеры $^1/_2$ кирпича. Чтобы продукты сгорания не проникали из дымоходов в камеру, последняя с внутренней стороны защищена футляром из кровельной стали.

При переделке печи приходится разбирать и удалять фасадную стену и все внутренние перегородки печи, а также перекрышу; остаются нетронутыми и могут быть использованы три наружные стенки, что позволит сохранить более 50% всего массива старой печи.

Восстановление пришедшей в негодность изразцовой облицовки печи. Восстановление изразцовой облицовки поверхности печи может быть отнесено к разряду капитальных печных работ лишь в том случае, если замена изразцов распространяется сплошь на

1—2 стенки печи. Смена отдельных изразцов и группы изразцов (1—5 шт.) рассмотрены в разделе среднего ремонта.

Замена облицовки на поверхности одной стенки ведется так же, как и при облицовке изразцами новой печи.

Для производства указанных работ по облицовке печи заново изразцами необходимо предварительно разобрать одну из стенок печи, отобрать и очистить от раствора кирпичи, промыть изразцы и, если возможно, использовать в работе. О подготовительных работах и приготовлении растворов см. § 33 «Растворы».

Глава XVI
ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ КЛАДКЕ ПЕЧЕЙ

§ 58. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Установлено, что в зданиях с печным отоплением около 50% всех пожаров происходит из-за неисправного состояния печей и дымоходов, а также из-за небрежного ведения топки. Поэтому соблюдение противопожарных мероприятий приобретает особое значение. Комплекс мероприятий, предупреждающих возникновение пожаров, называется *пожарной профилактикой*.

Дерево воспламеняется при нагревании до температуры около 300°С, но если оно долгое время находится в соприкосновении с предметами, разогретыми хотя бы до 100°С, то оно подвержено самовозгоранию. Такими особенно опасными местами в смысле возгорания деревянных конструкций являются: места прохода дымовых труб через междуэтажные и чердачные перекрытия и деревянные стены здания, граничащие со стенками топливников печей. Поэтому при устройстве печей необходимо следить, чтобы нагреваемые поверхности печей не соприкасались со сгораемыми частями здания.

Особую опасность представляют трещины, образующиеся в массиве печи и дымовых каналах вследствие неравномерной осадки или выкрашивания глиняного раствора из швов.

Возгорание сажи, накопившейся в большом количестве в дымовых каналах, также может служить причиной пожара, так как под влиянием высокой температуры могут воспламеняться прилегающие к печи сгораемые части здания.

Отсюда вытекает основное требование пожарной профилактики: деревянные или иные легковозгораемые части зданий должны находиться на достаточном расстоянии от разогреваемых частей печи и дымоходов или быть хорошо изолированными.

Для изоляции применяют несгораемые или мало теплопроводные материалы: обыкновенный глиняный кирпич, металлические листы, шерстяной войлок, а также асбестовый шнур или картон.

Войлок плохо проводит тепло и служит хорошим теплоизолирующим материалом. При возгорании он тлеет, при этом возникает едкий удушливый запах, сигнализирующий об опасности пожара. Для придания большей сопротивляемости возгоранию войлок перед укладкой на место пропитывают жидким глиняным раствором.

Ниже приводятся основные правила пожарной профилактики.

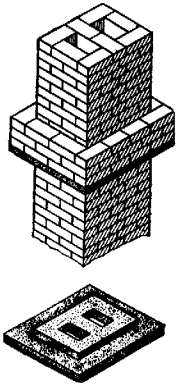


Рис. 105. Железобетонная плита в качестве разделки при пропуске дымовой трубы через перекрытие

1. В местах, где деревянные части междуэтажных и чердачных перекрытий подходят к дымовым каналам в камениых стенках или к коренным и насадным трубам отопительных печей, нужно устраивать разделки, т. е. утолщения в кирпичной кладке труб и стен с дымовыми каналами.

Толщину разделки у кирпичных печей с кратковременной топкой принимают в один кирпич (250 мм), считая от «дыма» до дерева. При этом дерево, прилегающее к разделке, необходимо обивать асбестовым картоном или войлоком в два слоя, пропитанным глиняным раствором. При отсутствии асбеста или войлока толщину разделки необходимо довести до $1\frac{1}{2}$ кирпича (380 мм).

В междуэтажных перекрытиях целесообразно применять разделку с железобетонной ступенчатой плитой (рис. 105). Для трубы в два «дыма» размеры нижней части плиты должны быть 770×890×50 мм и верхней 510×630×30 мм, отверстия для дымового канала 140×270 мм.

2. В кухонных очагах и других приборах с продолжительной топкой (более 3 ч) толщину разделки необходимо доводить до $1\frac{1}{2}$ кирпича (380 мм), причем дерево в местах соприкосновения с разделкой следует обивать двумя слоями войлока, пропитанного глиняным раствором, или асбестовым картоном. При отсутствии войлока или асбеста толщину разделки следует доводить до двух кирпичей (510 мм).

3. Разделки надлежит устраивать и у вентиляционных каналов, проходящих рядом с дымоходом, так как по недосмотру дым от печи может быть пущен в вентиляционный канал.

4. Настилка пола впритык к стенам коренной трубы или дымовым каналам, располагаемым в каменных стенках, не допускается. Подшивку и пол следует доводить только до края разделки, а пол над ней делать из несгораемых материалов: бетона, метлахских плиток.

5. При укладке в стене деревянные балки должны отстоять от дымовых или вентиляционных каналов не менее чем на 250 мм (рис. 106). Концы их должны быть обернуты двумя слоями войлока, пропитанного глиняным раствором.

Если отвести балку от каналов на указанное расстояние нельзя, ее необходимо укоротить и врубить в ригель. Между ригелями и дымовыми каналами нужно делать разделку (рис. 107).

6. При укладке стальных балок в каменную стену между дымовым каналом и балкой следует оставлять кирпичную кладку толщиной не менее $\frac{1}{2}$ кирпича.

7. В стенах лестничных клеток с деревянными маршами и площадками при наличии в них «дымов» толщина стенок каналов в сторону марша должна быть не менее 1 кирпича с

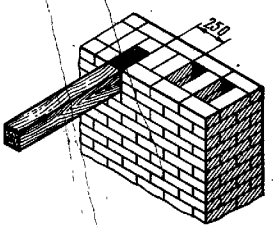


Рис. 106. Укладка концов деревянных балок вблизи дымовых каналов

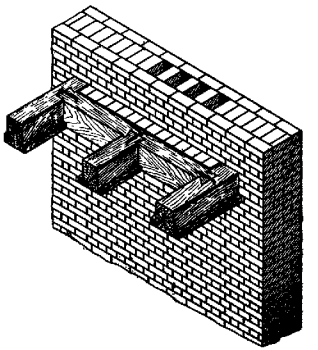


Рис. 107. Устройство ригеля для опоры балок у дымовой трубы

изоляцией деревянных частей асбестом или войлоком (в два слоя), пропитаным глиняным раствором. При отсутствии изоляции толщину стенок дымовых каналов нужно делать не менее $1\frac{1}{2}$ кирпича, причем утолщение стенок каналов выполнять в виде пилястры.

8. Горизонтальные разделки у дымовых труб и печей нельзя опирать на балки и доски перекрытий, особенно тех строений, которые дают осадку (рубленые, брусчатые, саманные).

9. Если сгораемые перегородки расположены близко от дымовых и вентиляционных каналов (менее чем на 250 мм), необходимо устраивать на всю высоту перегородок вертикальные разделки (рис. 108) с соблюдением указанных выше расстояний от «дыма» до дерева.

10. Кладку вертикальных разделок у деревянных стен и перегородок следует вести на глиняном, известковом или цементном растворе, причем не допускать перевязки их с кладкой печи или дымовой трубы.

11. Коренные трубы и печи нельзя располагать вплотную к деревянным стенам; между деревянной стеной и трубой оставлять воздушный промежуток (отступ) не менее 130 мм на всю высоту; стена должна быть изолирована двумя слоями войлока, пропитан-

ного глиняным раствором, или оштукатурена по металлической сетке. Отступ в этом случае должен быть открытым с боков. У дымовых труб от печей и очагов с продолжительной топкой величина отступа должна быть не менее 250 мм.

При закрытом с боков отступе деревянную стену обивают досками и затем облицовывают кирпичной кладкой в $^1/_4$ кирпича («холодная четверть») по войлоку, пропитанному глиняным раствором (рис. 109). Внизу и вверху отступа должны быть оставлены отверстия и вставлены розетки и решетки с площадью сечения отверстий не менее 150 см^2.

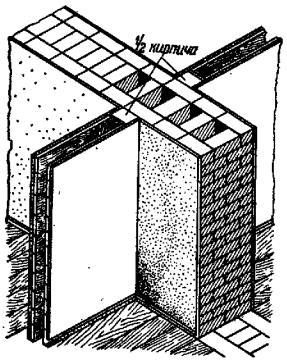


Рис. 108. Противопожарная разделка стены от дымоходов в стене

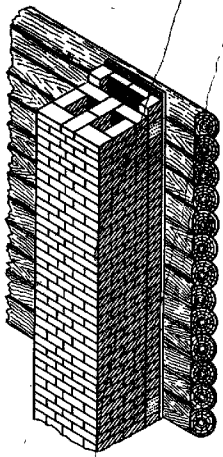


Рис. 109. Устройство «холодной четверти»

12. При применении в чердачных перекрытиях засыпки из легкосгораемых материалов (опилки, торф) необходимо устраивать разделки у дымовых труб высотой на один ряд кирпича выше поверхности засыпки.

13. На чердаках и крышах между дымовыми трубами и деревянными частями здания (стропила, обрешетка, мауэрлаты) разделок не делают, а оставляют свободный промежуток не менее 130 мм. При сгораемых кровлях (драночных, гонтовых, толевых, из щепы) свободный промежуток должен быть не менее 260 мм.

Свободное пространство между трубой и деревянными частями кровли следует перекрывать несгораемым кровельным материалом (кровельная сталь, асбестоцементные листы) с подведением его под выдру дымовой трубы.

14. Все дымовые трубы и брандмауэрные стены с дымовыми каналами в пределах чердака должны быть затерты известковым раствором и побелены.

15. Опускные дымоходы печей в зданиях с деревянными полами не должны доходить до уровня пола на высоту трех рядов кирпича; при несгораемых полах расстояние между опускными дымовыми каналами и уровнем пола допускается в один ряд кирпича.

16. Толщину верхнего перекрытия кирпичных печей следует делать не менее чем в три ряда кирпича; при закрытом с боков пространстве над печью необходимо перекрывать верх печи не менее чем четырьмя рядами кирпича.

При кладке перекрытия печи следует обращать внимание на перевязку швов, не допуская совпадения их по вертикали.

17. От потолка до верха перекрытия печи при защищенном от возгорания потолке (оштукатуренном или покрытом кровельной сталью по войлоку) надо оставлять промежуток в 250 мм, который бы давал возможность осматривать и очищать стенки и перекрышу печи от пыли, при незащищенном потолке — 350 мм.

При установке изразцовых печей в жилых помещениях допускается применять декоративные заделки верха печи до потолка, если толщину перекрытия довести до 4 рядов кирпича.

18. Устраивать печи с наружными стенками толщиной в $^1/_4$ кирпича разрешается лишь при условии заключения их в футляр из кровельной стали или при облицовке асбестоцементными листами или изразцами.

19. В гаражах или других помещениях, в воздухе которых могут содержаться легковоспламеняющиеся газы, печи необходимо сооружать в футлярах или листовой стали; топить их следует из помещения, изолированного от гаража.

20. Пропускать деревянные балки в шанцевой кладке под печами не разрешается.

21. Не допускается какое бы то ни было соединение зольников печей с подпольем (при полах на лагах) в целях их вентиляции во время топки печей.

22. При установке печи между сгораемыми перегородками или в проеме деревянной стены между печью и перегородками необходимо делать отступы не менее $^1/_2$ кирпича, заделывая их кирпичной стенкой-разделкой; дерево со стороны разделки следует изолировать асбестом или войлоком, пропитанным глиняным раствором. Толщина разделки от «дыма» до дерева в печах с кратковременной топкой должна быть не менее 250 мм, а в печах с продолжительной топкой — не менее 380 мм. Ширина разделки должна быть равна толщине примыкающей к печи стены или перегородки.

23. При устройстве разделок у печей необходимо предусмотреть возможную осадку здания. В междуэтажных и чердачных пере-

крытиях высота разделки увеличивается на величину возможной осадки.

24. Кухонные очаги при размещении около сгораемых стен устанавливают следующим образом:

у очагов с продолжительной топкой (3 ч и более) отступ делают не менее 380 мм, закрытый с боков и сверху; деревянную стену обкладывают кирпичной стеной в $^1/_2$ кирпича высотой не менее 500 мм над кухонным очагом;

у очагов с кратковременной топкой (кухня индивидуальных квартир) толщина кирпичной стенки может быть уменьшена до $^1/_4$ кирпича;

при установке очагов на деревянных полах следует прокладывать два слоя войлока, пропитанного глиняным раствором, и по ним уже вести шанцевую кладку, являющуюся основанием печи.

25. Сгораемый под перед топочными дверками печей и очагов должен быть покрыт листом кровельной стали размером не менее 500×700 мм, предохраняющим под и плинтус возле печи от искр и горячих углей.

В зимнее время необходимо особенно строго соблюдать правила противопожарной безопасности, так как зимой на стройках усиленно топят печи для подогрева различных материалов, обогрева тепляков, помещений для отдыха рабочих и т. д. Запрещается ставить печи-времянки вблизи таких частей здания, которые могут загореться (свободное расстояние между этими частями и печью должно быть не менее 1 м); нельзя складывать возле топок легковоспламеняющиеся материалы. Зимой устанавливают круглосуточный противопожарный надзор, каждый объект снабжают огнетушителями, кадками с водой и другими противопожарными средствами.

§ 80. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ КЛАДКЕ ПЕЧЕЙ

Техника безопасности— это ряд мероприятий и правил, выполнение которых предотвращает несчастные случаи на производстве. Безопасность труда печника обеспечивается правильной организацией труда, обязательным устройством подмостей и лесов, а также выполнением ряда других требований техники безопасности.

Каждый рабочий должен хорошо изучить правила техники безопасности. Не зная их, легко нанести себе и другим тяжелые ранения и увечья. Рабочих, незнакомых с техникой безопасности, не следует допускать к печным работам.

Все инструменты, выдаваемые рабочим, должны быть в полной исправности и соответствовать своему назначению. Применять неисправный инструмент, а также инструмент, не предназначенный для данной работы, запрещается.

Инструмент должен быть правильно насажен на деревянные рукоятки и надежно на них закреплен. Рукоятки для молотков, кирочек и других инструментов расклинивают металлическим клином; поверхности рукояток тщательно остругивают. Боковые поверхности инструментов не должны иметь заусенцев. Деформированные (изогнутые, треснувшие) ломы, клинья, шлямбуры необходимо изъять из употребления. Работая с клиньями, следует обязательно применять держатели.

При печных работах, особенно при кладке труб выше крыши, следует надежно закреплять подмости и настилы. Если на крышах отсутствуют ограждения, необходимо надевать предохранительный пояс и привязывать его за кольцо веревкой к надежной конструкции здания. Для хождения по крыше укладывают и укрепляют стремянки.

Глиняные растворы для печных работ рекомендуется тщательно процеживать, чтобы удалить попадающие в глину стекло и острые камешки.

Глава XVII
ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА И РАБОЧЕГО МЕСТА ПЕЧНИКА

§ 81. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

Принципы организации труда в печном деле те же, что и в других отраслях строительства: планирование работы, рациональная организация рабочего места и труда, периодический контроль и др.

Планирование работы заключается в том, что намеченный в плане объем работы разбивают на отдельные части с указанием сроков их выполнения. Для этого составляют календарный план работ и строительство обеспечивают рабочей силой и материалами. При выполнении всех строительных работ точно по графику печник также приступает к своим работам в обусловленный графиком срок.

При планировании собственно печных работ учитывают тщательное изучение конструкции печи по чертежам, заблаговременное приготовление и размещение материалов и последовательное выполнение отдельных процессов.

Кладка печей состоит из ряда операций, различных по характеру и требующих участия рабочих различной квалификации. Например, приготовляют раствор и подносят материал менее квалифицированные рабочие; кладку же сводов, крепление печных приборов и установку изразцов ведут более квалифицированные рабочие. Разделение перечисленных работ между работниками высокой и низкой квалификации удешевит и ускорит работу.

§ 82. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ПЕЧНИКА

Организация рабочего места должна обеспечивать максимум удобств печнику и способствовать наибольшей производительности труда.

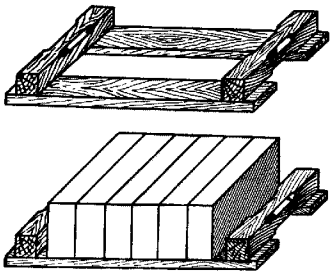


Рис. 110. Рамка для кирпича



Рис. 111. Ящик для замачивания глины

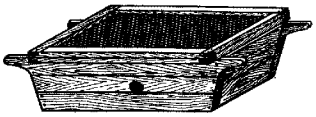


Рис. 112. Ящик с проволочной сеткой для процеживания глиняного раствора

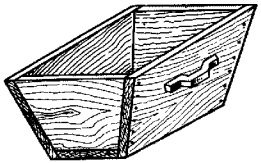


Рис. 113. Ящик для раствора на рабочем месте

Прежде чем приступить к работе, необходимо подготовить на рабочем месте материалы, приспособления и инструменты. Без выполнения этих обязательных условий печник не должен приступать к работе.

Для выполнения печных работ требуется следующее оборудование: рамки для кирпича (рис. 110), ящик для замачивания глины (рис. 111), ящик с проволочной сеткой для процеживания глиняного раствора (рис. 112) и ящик для раствора на рабочем месте (рис. 113).

Наиболее удобная при кладке кирпича высота от 60 до 80 см над полом или подмостями.

Поэтому печные подмости должны быть так устроены, чтобы их можно было поднимать через каждые 50 см.

Кирпич, ящики с раствором и ведра с водой выгоднее располагать на стеллаже высотой 50 см.

Контроль качества кладки печей имеет большое значение. Ошибка, допущенная в кладке, может быть легко исправлена и устранена, если она своевременно замечена. При позднем обнаружении ошибки иногда приходится заново перекладывать всю печь.

Поэтому печник должен периодически прерывать кладку, сверять ее с чертежом, проверяя отвесность кладки, горизонтальность рядов и чистоту отделки. Печник 4—5-го разряда, работающий с печником низшего разряда, должен контролировать работу последнего, а печник-бригадир — работу всей бригады. Контроль работы должен проводиться в течение всего рабочего дня, а не по окончании работы.

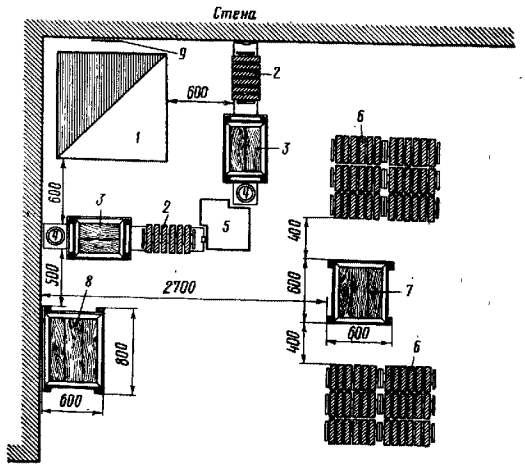


Рис. 114. Схема организации рабочего места при кладке печи у стены:
1 — печь, *2* — рамки с кирпичом, *3* — расходные ящики с глиняным раствором, *4* — ведра, *5* — кирпич ломаный, *6* — запасы кирпича, *7* — ящик с водой для замачивания кирпича, *8* — ящик с запасом раствора, *9* — рамка с чертежом печи

На основе изучения опыта работы отдельных печников-новаторов были разработаны наиболее рациональные методы кладки печей. Схема организации рабочего места при кладке печи у стены изображена на рис. 114.

С двух сторон будущей печи *1* на расстоянии 600 мм от основания устанавливают скамейки, на которых размещают ведра *4* с водой, ящики с раствором *8* и рамки *2* с кирпичом (2—3 рамки одна на другой). Эти предметы располагают в определенном порядке так, чтобы делая пол-оборота направо, печник имел под рукой рамки с кирпичом впереди, и ведро с водой несколько сзади.

Рамки с огнеупорным кирпичом устанавливают прямо на полу на расстоянии 400—500 мм от передней стенки печи (2—3 рамки).

Здесь же складывают заготовленные заранее трехчетвертки и половинки кирпича и изразцы.

Таким образом, рабочее место печника занимает вдоль стенок печи полосу шириной 1 м. Для работы подсобного рабочего (каменщика 2-го разряда) вокруг рабочего места должен быть оставлен проход шириной 600 мм. В стену, у которой ставят печь, вбивают гвоздь и на нем вешают чертеж печи в рамке *9*. При перестановке подмостей чертеж постепенно перевешивают выше.

При кладке печи в углу помещения рабочее место организуют по схеме, показанной на рис. 115.

Приведенные схемы организации рабочего места сохраняются и при работе с подмостей, но с той лишь разницей, что скамейки применяют только при работе на полу, а также при первом подмащивании. При втором подмащивании скамейки уже не ставят, так как каменщик 2-го разряда, стоя внизу, не в состоянии подать кирпич каменщику 4—5-го разряда на скамейку и подает рамки только на подмости.

На рис. 116 показана схема организации рабочего места при кладке малогабаритной отопительной печи в каркасе. Кладку печи ведет звено, состоящее из одного печника 4—5-го разряда и одного печинка 2-го разряда. Подмащивают только один раз, если высота печи 1550 мм.

Порядок выполнения работы следующий. Сначала устанавливают каркас печи. Если печь размещают на сгораемом (деревянном) полу, то в месте установки печи пол обивают кровельной сталью по войлоку, пропитанному глиняным раствором, или асбесту. Края стального листа должны выходить во все стороны не менее чем на 15 см против соответствующих сторон печи. Каркас прочно устанавливают на месте в строго вертикальном положении. После этого закладывают нижний стальной лист, служащий как бы дном печи, а на нем ставят нижний ряд боковых облицовочных листов и начинают кладку топливника.

Облицовочные листы заранее раскраивают по шаблонам и соответственно размерам стенок печи в них вырезают отверстия для топочной, поддувальной и прочистной дверок.

Далее выкладывают топливник с укреплением поддувальной и топочной дверок и колосников.

После того как кладка доведена до верха нижних облицовочных листов, устанавливают верхний ряд облицовочных листов и доводят кладку до конца.

При кладке необходимо плотно прижимать кирпичи к поверхности облицовочных листов, заполняя промежуток между ними хорошо перемешанным глиняным раствором.

Если облицовкой служат стальные листы толщиной менее 1 мм, то их при кладке следует придерживать рукой с противоположной наружной стороны, чтобы плоские стенки не вздувались.

Для этой же цели служат заранее прикрепленные к листам клямеры (по 1—2 шт. на лист), концы которых закрепляют в печную кладку.

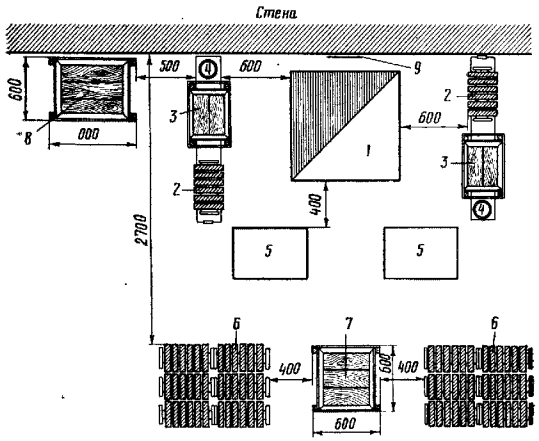


Рис. 115. Схема организации рабочего места при кладке печи в углу помещения:
1 — печь, *2* — рамка с кирпичом, *3* — расходные ящики с глиняным раствором, *4* — ведра, *5* — кирпич ломаный, *6* — запас кирпича, *7* — ящик с водой для замачивания кирпича, *8* — ящик с запасом раствора, *9* — рамка с чертежом печи

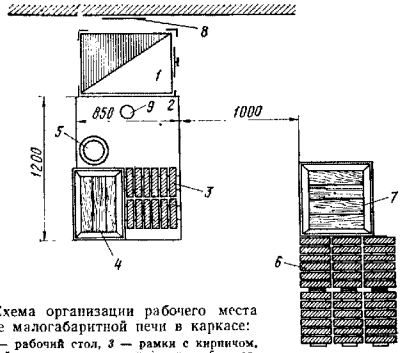


Рис. 116. Схема организации рабочего места при кладке малогабаритной печи в каркасе:
1 — печь, *2* — рабочий стол, *3* — рамки с кирпичом, *4* — расходный ящик с глиняным раствором, *5* — ведро, *6* — запас кирпича, *7* — ящик с водой для замачивания кирпича, *8* — рамка с чертежом, *9* — место печника

Схема организации рабочего места при кладке кухонного очага (плиты) показана на рис. 117. Кладку ведут два печника. Порядок работы остается тот же, что и при кладке нижнего яруса печи в металлическом каркасе. Всю кладку ведут с пола без подмостей.

При установке плит заводского изготовления печинку приходится выполнить лишь внутреннюю кирпичную кладку в соответствии с чертежом или указаниями мастера-бригадира. Необходимо при этом обращать внимание на то, с какой стороны в плите намечен вывод дыма в трубу. Заводские плиты бывают с правым и левым

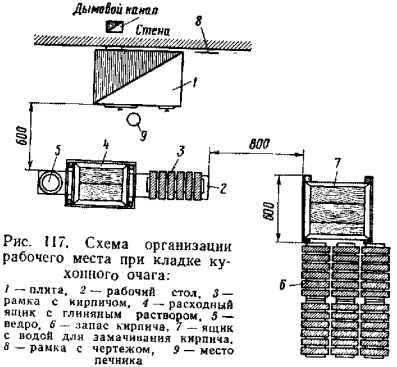


Рис. 117. Схема организации рабочего места при кладке кухонного очага:
1 — плита, *2* — рабочий стол, *3* — рамка с кирпичом, *4* — расходный ящик с глиняным раствором, *5* — ведро, *6* — запас кирпича, *7* — ящик с водой для замачивания кирпича, *8* — рамка с чертежом, *9* — место печника

отводом дыма. Поэтому необходимо убедиться в том, что в данном случае расположение дымового канала соответствует установленному образцу плиты. Может случиться, что дымовой патрубок от плиты окажется не против дымового канала, в результате чего присоединить плиту к дымоходу будет трудно.

Кладка печи в подвижной опалубке показана на рис. 118.

Применение подвижной опалубки в значительной мере упрощает и ускоряет процесс кладки печи, так как при этом отпадает необходимость проверки, отнимающей у печника много времени.

Подвижная опалубка — это бездонный ящик из досок толщиной 25 мм. Высота щитов ящика 500 мм, внутренняя сторона щитов, соприкасающаяся с кладкой печи, должна быть гладко и тщательно острогана, чтобы щиты по мере кладки печи поднимались без затруднений. Сначала с пола заполняют нижний пояс печи до высоты 0,6 м, затем щиты опалубки поднимают на 0,5 м и соответственно высоту кладки доводят до 1 м (рис. 118, *а*). Далее работа ведется со столиков, с помощью которых кладку доводят до высоты 1,5 м (рис. 118, *б*). Затем щиты опалубки поднимают выше,

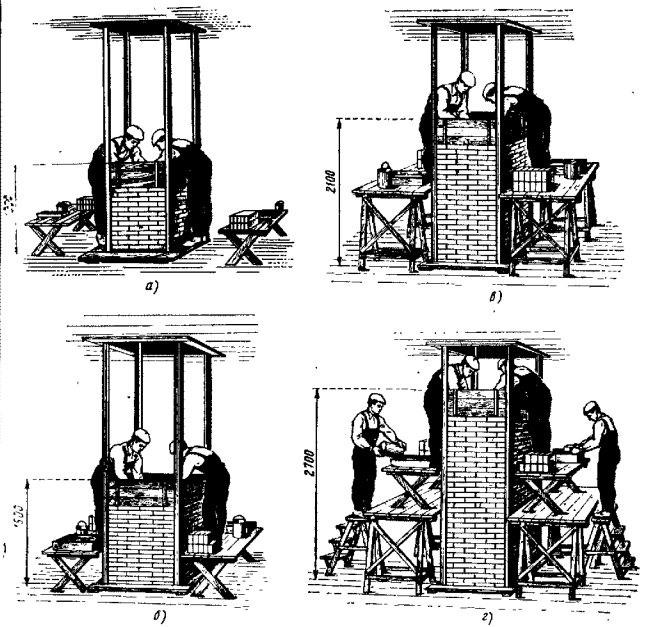


Рис. 118. Кладка печей в подвижной опалубке:
а, б, в, г — последовательность выполнения кладки

столики заменяют козлами с настилом (подмости). С этого положения ведут кладку до высоты 2,1 м (рис. 118, *в*). При кладке выше 2,1 м щиты опалубки поднимают, на подмости ставят столики, с которых выводят кладку до нужной высоты (рис. 118, *г*). Около подмостей ставят лестницы для подачи материалов.

Состав звена и распределение работ внутри бригады. Рабочее звено составляют два квалифицированных печника 4—5-го разрядов и один печник 2-го разряда. Желательно, чтобы этот печник обслуживал второе такое же звено, работающее поблизости (в том же помещении) от первого звена. При этом предполагается, что приготовляют раствор, сортируют кирпичи и транспортируют раствор к месту кладки другие рабочие. Все работы по кладке распре-

деляют так, чтобы операции, не составляющие самого процесса кладки, вели печники низшего разряда — 2-го, которые замачивают и подиосят кирпич и раствор к рабочему месту печника, иаполняют водой ящик для замачивания кирпича и иидивидуальные ведра печников, помогают печникам при подмащивании, убирают и складывают в отдельный штабель пустые рамки и др.

Кирпич замачивают в ящике, который устанавливают на трех столбиках, составленных из четырех положенных друг на друга кирпичей (без раствора), высотой 260 мм. Кирпич замачивают целой рамкой непосредственно перед подачей печнику.

Не следует замачивать кирпич до полиого иасыщения, так как это приводит к избытку воды в кладке и затрудияет просушку печи. Кирпич, идущий на кладку печи, должеи быть заранее отсортироваи и уложен по 6 шт., в специальные рамки, устаиавливаемые на расстояиии ие меиее 1,5 м от основаиия печи.

Также заранее заготовляют половинки, трехчетвертки и тесаные кирпичи: те и другие укладывают в отдельные штабеля, чтобы можно было быстро найти и подать их печнику.

Раствор в количестве, необходимом иа 3—4 ч работы, должеи быть до начала кладки доставлен в помещение и сложен в особый ящик. Задвижки, вьюшки, дверки и другие печные приборы должны быть заготовлены заранее и доставлены к рабочему месту. Все печные приборы должны быть снабжены лапками, изогнутыми так, как это требуется для закрепления их на месте установки.

§ 62. ПОРЯДОК ПРОИЗВОДСТВА ПЕЧНЫХ РАБОТ

Прямоугольность кладки печи проверяют на уровне чистого пола, промеряя диагонали с помощью шнура. Разиица в длине диагоналей ие должна превышать 5 мм. Горизоитальиость основания проверяют уровнем.

В целях сокращеиия времени, необходимого на проверку дальиейшей кладки, по углам осиования строго по отвесу иатягивают шнуры.

Шнуры иатягивают следующим образом:

по выверенному осиованию выкладывают два ряда кладки выше уровня чистого пола;

ставят стремянку или подмости и одии из печников влезает наверх и спускает от потолка шиур с веском, провешивая поочередно все углы печи;

второй печник внизу проверяет правильность положения веска, поддерживает его, устраняя качание, чем помогает первому печнику быстрее наметить на потолке соответствующую точку, в которую затем вбивают длинный (15 см) гвоздь;

при провеске углов нет необходимости стремиться к точному определению точки, в которую должеи быть вбит гвоздь: во-первых, это связаио со значительной потерей времени и, во-вторых, при оштукатуренных потолках эта точка может оказаться как раз против щели в дощатой подшивке под штукатуркой. Гвоздь может быть вбит с отклоиением до 3—4 см;

забив гвоздь, к его шляпке привязывают шиур с веском, и в дальнейшем положение шиура уточняют путем соответствующего отгиба гвоздя в нужную сторону легким ударом молотка или рукой;

после этого шиур с веском снимают и иа головку гвоздя привязывают конец тоикой бечевки (шпагат); нижний конец бечевки привязывают к гвоздю, который вбивают в горизонтальный шов кладки осиования в углу печи.

Кладку печи иормальиой высоты ведут с двух уровией.

Без подмостей выкладывают первые 16 рядов, что составляет по высоте около 1120 мм. После этого устанавливают подмости и выкладывают остальные ряды.

Кладку выполияют в основиом без мастерка. Мастерок применяют только при сооружеиии осиования печи и перекрытия. Выкладывать печные каиалы с применеиием мастерка неудобно, а иасадку в бескаиальных печах — практически иевозможно.

Кладку ведут из отборного кирпича без разверстки иасухо. Кирпич предварительно сортируют и отбирают одномерный как по длине, так и по толщине с допуском 2—3 мм.

Кирпич подают печнику в рамках уже смоченный, причем рамки устанавливают одну иа другую иа скамейке. После первого подмащивания печнику легче ставить рамки с кирпичом на подмости, под скамейку, а затем перекладывать с рамки иа скамейку по одному кирпичу. Для удобства работы на скамейке должно одновременно находиться не более трех рамок кирпича.

Правилом и уровием проверяют только закладку (выстилку) осиоваиия печи. В дальнейшем при иаличии иатяиутых по углам печи шнуров при известном опыте можно вести кладку без веска, уровня и правила, что дает зиачительную экономию времени. Проверка горизонтальности рядов кладки с помощью уровия и правила остается в силе во всех случаях.

Приложения

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ПЕЧЕЙ С ПОРЯДОВОЙ КЛАДКОЙ

Приложение I

ОТОПИТЕЛЬНАЯ ПЕЧЬ ПРЯМОУГОЛЬНАЯ ТОЛСТОСТЕННАЯ

Размеры печи в плане 510×890 мм, высота 2380 мм, теплоотдача 2200 ккал/ч.

Отопительная толстостенная печь имеет большое сходство с печью, изображенной на рис. 7. Однако устройство ее более рационально. Топочные газы направляются из топливника не прямо под перекрышу печи, а встречают на 23-м ряду горизонтальную перемычку, огибают ее, опускаются до низа печи и только после этого направляются вверх. Рациональность такого устройства печи заключается в том, что топочные газы, опускаясь, хорошо прогревают низ печи.

Топливник печи предназначен для сжигания дров, но в нем можно сжигать любое твердое топливо.

Таблица 4

Спецификация материалов и приборы

Наименование	Размеры, мм	Количество
Кирпич глиняный обыкновенный, шт.	250×120×65	260
Кирпич тугоплавкий, шт.	250×123×65	130
Глина обыкновенная, м³	—	0,05
Глина тугоплавкая, кг	—	11
Песок, м³	—	0,025
Колосниковая решетка, шт.	250×250	1
Топочная дверка, шт.	250×205	1
Поддувальная дверка, шт.	130×140	1
Прочистная дверка, шт.	130×140	2
Дымовая задвижка, шт.	130×130	2
Предтопочный лист, шт.	500×700	1
Гидроизоляция (2 листа толя), м²	1000×600	1,2

Таблица 5

Тепловая характеристика (при двух топках в сутки)

Средняя теплоотдача стенок печи, ккал/ч

Передняя	Задняя	Правая	Левая	Всего
400	400	700	700	2200

Приложение II

ОТОПИТЕЛЬНАЯ КИРПИЧНАЯ ПЕЧЬ КРУГЛАЯ В МЕТАЛЛИЧЕСКОМ ФУТЛЯРЕ

Диаметр печи 650 мм, высота 2290 мм, теплоотдача 1500 ккал/ч. Кладку печи ведут в последовательности, указанной в главе XIV.

Таблица 6

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры, мм	Количество
Кирпич глиняный обыкновенный, шт.	250×120×65	320
Кирпич тугоплавкий, шт.	250×123×65	80
Глина обыкновенная, м³	—	0,064
Глина тугоплавкая, кг	—	40
Песок, м³	—	0,032
Колосниковая решетка, шт.	180×250	1
Топочная дверка, шт.	250×205	1
Поддувальная дверка, шт.	130×140	1
Прочистная дверка, шт.	130×140	2
Дымовая задвижка, шт.	130×130	2
Сталь кровельная для футляра (4—5 кг/м²), м²	—	6,5
Предтопочный лист из кровельной стали, шт.	500×700	1
Гидроизоляция (лист толя), м²	—	2

Таблица 7

Тепловая характеристика (при двух топках в сутки)

Средняя теплоотдача стенок печи, ккал/ч

Передняя	Задняя	Всего
800	700	1500

Топливник печи предназначен для сжигания дров, но в нем можно сжигать любое твердое топливо.

Печь присоединяют к дымовому каналу в стене или коренной трубе; в ней устанавливают две задвижки.

Приложение III

ОТОПИТЕЛЬНАЯ КАРКАСНАЯ ПЕЧЬ ПОВЫШЕННОГО ПРОГРЕВА МВМС-61

Размеры печи в плане 400×400 мм, высота 1460 мм, теплоотдача 1000 ккал/ч. У печи следующие конструктивные особенности: ее выкладывают из кирпича в металлическом каркасе, выполненном из стальных или алюминиевых уголков 25×25 мм; между уголками устанавливают асбестоцементные плиты, которые будут служить облицовкой стенок печи (порядок кладки кирпичей в каждом ря-

ду показан на чертежах печи); стенки и перекрытие топливника выкладывают из огнеупорного или гжельского кирпича (в исключительных случаях можно использовать отборный обыкновенный глиняный кирпич).

В нижней части каркаса печи к четырем угловым металлическим стойкам приваривают уголки, на которые укладывают лист кровельной стали или асбестоцементную плиту, служащую основанием.

На стальной лист или плиту укладывают слой войлока, вымоченного в глиняном растворе, поверх него — первый ряд кирпича плашмя. Если в помещении устроен несгораемый пол, то допускается установка печи непосредственно на полу.

Таблица 8

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры, мм	Количество
Кирпич глиняный обыкновенный, шт.	250×120×65	120
Кирпич огнеупорный или тугоплавкий, шт.	250×123×65	30
Глина обыкновенная, м³	—	0,024
Глина огнеупорная или тугоплавкая, кг	—	15
Песок, м³	—	0,012
Колосниковая решетка, шт.	140×120	1
Топочная дверка, шт.	250×225	1
Прочистная дверка, шт.	70×130	1
Коробка зольная (из листовой стали), шт.	250×140×65	1
Патрубок с задвижкой (из кровельной стали), шт.	120×120×300	1
Каркас (угловая сталь 25×25×4 мм), м	400×400×1460	1
Фронтовой лист (листовая сталь) δ = 1 мм, м²	390×600	0,24
Асбестоцементные плиты, м³	—	2,1

Приложения IV и V

ОТОПИТЕЛЬНО-ВАРОЧНАЯ ПЕЧЬ ТОЛСТОСТЕННАЯ Ш-5 (ПРИЛОЖЕНИЕ IV) И ПЕЧЬ Ш-5 С ТЕПЛОВЫМ ШКАФОМ (ПРИЛОЖЕНИЕ V)

Размеры печи в плане 1020×640 мм, высота 2240 мм, теплоотдача 2800 ккал/ч, общая масса 1900 кг.

Малые габариты печи позволяют широко применять ее в поселковом и дачном строительстве.

Тепловой шкаф, введенный в конструкцию печи во втором варианте (см. приложение V), в отличие от обычного духового шкафа омывается дымовыми газами лишь после того, как они проделают длинный путь по дымоходам печи и отдадут значительное количество содержащегося в них тепла. Поэтому тепловой шкаф может служить лишь для разогрева пищи и поддержании ее в горячем состоянии.

Дымовые газы после поворота книзу под жарочной плитой направляются в верхнюю обогревательную часть печи и уходят в дымовую трубу.

Таблица 9

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры, мм	Количество
Кирпич глиняный обыкновенный, шт.	250×120×65	400
Кирпич тугоплавкий или огнеупорный, шт.	250×123×65	68
Глина обыкновенная, м³	—	0,08
Глина тугоплавкая или огнеупорная с шамотом, кг	—	34
Песок, м³	—	0,04
Колосниковая решетка, шт.	250×252	1
Дверка обыкновенная топочная, шт.	250×205	1
Полоски (клямеры) из стальной ленты 20×1 мм, м	650×20	1,3
Дверки, шт.	130×140	4
Дверки на вентиляционном канале, шт.	130×75	1
Задвижки дымовые, шт.	130×140	3
Плиты чугунные с двумя конфорками, шт.	360×410	1
Плиты чугунные без конфорок, шт.	190×410	1
Балочки в камере:		
угловая сталь 50×50×5 мм, м	620	0,62
полосовая сталь 50×5 мм, м	2×500	1
Тепловой шкаф с решеткой, компл.:	350×280×500	1
угловая сталь 30×30×4 мм, м	—	1,5
кровельная сталь (6 кг/м²), м²	—	1,1
лента стальная 50×1,5 мм, м	—	1,75
то же 25×1,5 мм, м	—	4
петли, шт.	—	2
затвор для дверки шкафа	—	1
Дверка камеры с рамкой, компл.:	510×350	1
угловая сталь 30×30×4 мм, м	—	2
кровельная сталь (6 кг/м²), м²	—	0,3
лента стальная 25×1,5 мм, м	—	2,2
петли, шт.	—	4
затвор, шт.	—	1
Кровельная сталь (5 кг/м²) для предтопочного листа, м²	500×700	0,35
Толь для гидроизоляции, м²	—	1,5

Примечание. Спецификация дана для печи Ш-5 с тепловым шкафом. Для варианта без теплового шкафа последний следует исключить из спецификации.

Приложение VI

ОТОПИТЕЛЬНО-ВАРОЧНАЯ ТОЛСТОСТЕННАЯ ПЕЧЬ Ш-2 (КОНСТРУКЦИЯ И. Ф. ВОЛКОВА)

Размеры печи в плане 1020×890 мм, высота 2240 мм, теплоотдача 3400 ккал/ч при двух топках в сутки, масса печи 2600 кг.

Печь служит для приготовления пищи на семью в 6—7 человек и для отопления помещения.

Таблица 10

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры, мм	Количество
Кирпич глиняный обыкновенный, шт.	250×120×65	520
Кирпич тугоплавкий или огнеупорный, шт.	250×123×65	110
Глина обыкновенная, м³	—	0,11
Глина тугоплавкая или огнеупорная с шамотом, кг	—	50
Песок, м³	—	0,05
Колосниковая решетка, шт.	250×252	1
Дверка обыкновенная топочная, шт.	250×205	1
Полоски (клямеры) из стальной ленты 20×1 мм, м	20×650	1,3
Дверка (на вентиляционном отверстии), шт.	130×75	1
Дверки поддувальные и прочистные, шт.	130×140	6
Плита чугунная составная с конфорками, шт.	530×360	1
Плита чугунная составная без конфорок, шт.	530×180	1
Задвижки дымовые, шт.	130×240	2
То же, шт.	240×130	1
Балочки в камере:		
угловая сталь 50×50×5 мм, м	600	0,6
полосовая сталь 50×5 мм, м	3×500	1,5
то же, 30×3 мм, м	5×120	0,6
Духовой шкаф с решеткой, компл.:	300×280×570	1
кровельная сталь (6 кг/м²), м²	—	1
угловая сталь 30×30×4 мм, м	—	1,6
лента стальная 50×1,5 мм, м	2×500	1
то же, 25×1,5 мм, м	—	3
петли, шт.	—	2
затвор, шт.	—	1
Дверка камеры с рамкой, компл.:		1
кровельная сталь (6 кг/м²), м²	680×440	0,3
петли, шт.	—	4
угловая сталь 30×30×4 мм, м	—	2,3
лента стальная 25×1,5 мм, м	—	2,2
затвор, компл.	—	1
Рамка с сеткой, шт.	500×350	1
полосовая сталь 25×3 мм, м	—	1,2
угловая сталь 25×25×3 мм, м	500	0,5
сетка из оцинкованной проволоки, м²	550×400	0,22
Водогрейная коробка 150×380×280 мм, компл.:		
оцинкованная кровельная	—	1
сталь (5 кг/м²), м²	—	0,5
водоразборный кран, бронзовый, шт.	$d = 15$	1
Кровельная сталь (5 кг/м²) для предтопочного листа, м²	500×700	0,35
Толь для гидроизоляции, м²	—	2
Асбестовый картон, м²	—	0,025

Чугунная жарочная плита заключена в камеру, из которой сделан вытяжной канал. Кроме варочной камеры печь имеет духовой шкаф и водогрейную коробку. Топливом могут служить дрова и уголь.

Печь можно топить по зимнему и по летнему режимам.

Приложение VII

КОМБИНИРОВАННАЯ ОТОПИТЕЛЬНО-ВАРОЧНАЯ ПЕЧЬ С ПОДТОПКОМ ОВП-1 (КОНСТРУКЦИЯ И. И. КОВАЛЕВСКОГО)

Общий вид и разрезы печи приведены на рис. 34. На рабочих чертежах показана порядовая кладка печи.

При кладке печи следует особое внимание обращать на соблюдение всех размеров варочной камеры.

Футеровку камеры в $^1/_4$ кирпича не следует перевязывать с наружными стенками, их отделяют от футеровки прослойкой песка толщиной в 1—$1^1/_2$ см.

Таблица 11

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры, мм	Количество
Кирпич глиняный обыкновенный, шт.	250×120×65	1160
Кирпич огнеупорный или тугоплавкий, шт.	250×123×65	130
Глина обыкновенная, м³	—	0,20
Глина огнеупорная или тугоплавкая, кг	—	65
Песок, м³	—	0,12
Колосниковая решетка, шт.	250×180	1
То же, шт.	140×180	1
Дверка топочная, шт.	250×205	1
То же, шт.	130×75	1
Дверки прочистные, шт.	130×140	4
Дверки поддувальные, шт.	130×75	1
Задвижка, шт.	260×240	1
То же, шт.	240×130	2
Вьюшка, шт.	d=220	1
Чугунная плита на две конфорки, шт.	560×400	1
Заслонка (кровельная сталь), шт.	400×420	1
Самоварник, шт.	d=70	1
Гидроизоляция (лист толя), м²	—	1

Таблица 12

Тепловая характеристика

Средняя теплоотдача стенок печи, ккал/ч						Коэффициент неравномерности
Передняя	Правая	Левая	Задняя	Перекрыша	Всего	
900	1180	1180	850	350	4460	0,1

Приложение VIII
ОТОПИТЕЛЬНАЯ ПЕЧЬ КВАДРАТНАЯ ИЗРАЗЦОВАЯ

Размеры печи в плане 1020×1020 мм, высота 2380 мм, расчетная теплоотдача 4500 ккал/ч при двух топках в сутки.

Теплоотдача печи примерно одинакова по всем стенкам и равна 1100 ккал/ч.

Таблица 13

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры, мм	Количество
Кирпич глиняный обыкновенный, шт.	250×120×65	520
Кирпич огнеупорный, шт.	250×123×65	130
Глина обыкновенная, м³	—	0,1
Глина огнеупорная с шамотом, кг	—	75
Песок, м³	—	0,075
Топочная дверка, шт.	250×205	1
Поддувальная полудверка, шт.	250×140	1
Прочистная полудверка, шт.	130×140	6
Дымовая задвижка, шт.	240×130	2
Колосники, шт.	l=275	9
Предтопочный стальной лист, шт.	700×500	1
Изразцы терракотовые, шт.	—	
угловые	—	67
прямые	—	192
Гидроизоляция (лист толя), м²		2,5

Приложение IX
КУХОННАЯ ПЛИТА ТОЛСТОСТЕННАЯ КП-4

Размеры в плане 1150×640 мм, высота 770 мм, теплоотдача при двух топках в сутки 600 ккал/ч, масса плиты 750 кг.

Плита оборудована жарочной чугунной плитой, духовым шкафом и водогрейной коробкой. Движение дымовых газов такое же, как в плитах этого типа: из топливника дымовые газы проходят поверх духового шкафа, опускаются по каналу между задней боковой стенкой шкафа и водогрейной коробкой и, пройдя под днищем шкафа, уходят в дымовую трубу.

Многолетнее применение таких плит подтвердило рациональность их конструкции.

Плиту устанавливают непосредственно на пол, покрытый листом кровельной стали и слоем войлока, пропитанного глиняным раствором. Предварительно должна быть проверена прочность пола.

Лучшее топливо для плиты — дрова, однако можно применять к другие виды твердого топлива: антрацит, каменный уголь, торф.

Таблица 14

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры, мм	Количество
Кирпич глиняный обыкновенный, шт.	250×120×65	185
Глина обыкновенная, м³	—	0,04
Песок, м³	—	0,02
Колосниковая решетка, шт.	250×250	1
Топочная дверка, шт.	250×205	1
Поддувальная и прочистная дверки, шт.	130×140	2
Чугунная плита составная с конфорками, шт.	530×360	2
Чугунная плита составная без конфорок, шт.	530×190	1
Войлок строительный, кг	—	1,2
Кровельная сталь (4 кг/м²), м²	640×1150	0,75
Обвязка плиты:		
угловая сталь 30×30×4 мм, м	—	3,6
стальная лента 25×1,5 мм, м	—	1,2
круглая сталь d=12 мм, м	—	3,1
Предтопочный лист, м²	500×700	0,35
Духовой шкаф, компл.:	350×350×450	1
кровельная сталь (5 кг/м²), м²	—	1
вставная решетка для духового шкафа, шт.	400×340	1
угловая сталь 30×30×4 мм, м	—	1,7
петли, шт.	—	2
затвор, компл.	—	1
Вставная решетка для духового шкафа, шт.	400×340	1
уголки 25×25×1,5 мм из стальной ленты 50 × ×1,5 мм, м	—	1,6
стальная лента 25×1,5 мм, м	6×34	2,04
Водогрейная коробка, шт.	150×350×450	1
оцинкованная кровельная сталь, м²	—	0,6
кран d=15	—	1

Приложение X
КУХОННАЯ ПЛИТА ТОЛСТОСТЕННАЯ КП-3

В приложении IX показана упрощенная конструкция кирпичной кухонной плиты для семьи 5—8 человек. В плите отсутствует водогрейная коробка, благодаря чему ее длина сокращается до 1020 мм. Высота плиты 770 мм, общая масса 650 кг, теплоотдача 900 ккал/ч.

Горячую воду приготовляют в кастрюлях непосредственно на жарочной плите.

Порядок движения дымовых газов тот же, что и в плите КП-4 (приложение VIII).

Лучшим топливом для плиты служат дрова и торф. При топке каменным углем и антрацитом жарочная поверхность плиты нагревается несколько слабее. Наибольший нагрев будет над топливником, наименьший — над духовым шкафом

Таблица 15

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры, мм	Количество
Кирпич глиняный обыкновенный, шт.	250×120×65	175
Глина обыкновенная, м³	—	0,035
Песок, м³	—	0,02
Колосниковая решетка, шт.	250×250	1
Топочная дверка, шт.	250×205	1
Поддувальная и прочистная очистная дверки, шт.	130×140	1
Чугунная плита составная с двумя конфорками, шт.	530×360	2
Чугунная плита составная без конфорок, шт.	530×190	1
Духовой шкаф с решеткой и затвором, компл.:	350×350×450	1
кровельная сталь (6 кг/м²), м²	—	1,5
стальная лента, м	25×1,5	2,0
то же, м	50×1,5	1,0
петли, шт.		2
угловая сталь, м	30×30×4	1,7
Обвязка плиты, компл.:	—	1
угловая сталь, м	30×30×4	3,4
круглая сталь, м	d—15	3,0
Кровельная сталь (4 кг/м²) для обивки пола под плитой, м²	640×1020	0,7
Войлок строительный (два слоя), м²	—	1,4
Предтопочный лист кровельной стали (4 кг/м²), м²	500×700	0,35

Приложение XI

КУХОННАЯ ПЛИТА С КОТЛОМ КПВ-2 ДЛЯ КВАРТИРНОГО ОТОПЛЕНИЯ

Плита со встроенным в нее трубчатым водонагревателем имеет в плане размеры 650×650 мм, высота плиты 780 мм, теплоотдача 7900 ккал/ч.

Общее устройство плиты и порядок движения дымовых газов тот же, что и у плиты КП-1 (приложение VIII). Змеевик состоит из двух коллекторов (верхнего и нижнего) П-образной формы с заделанными в них трубами диаметром 40 мм. К нижнему коллектору подведена обратная охлажденная вода, а из верхнего коллектора нагретая вода поступает в квартирную систему отопления. Змеевик можно использовать также для нагрева воды. В этом случае нижний патрубок змеевика присоединяют к водопроводу.

Средняя теплопроизводительность котла 7000 ккал/ч. Топливом могут служить все виды твердого топлива. При использовании плиты-котла для целей отопления в качестве топлива следует применять преимущественно каменный уголь и антрацит. Для уменьшения теплоотдачи от жарочной плиты в помещение кухни при длительной топке плиты (змеевика) предусмотрено закрывание жарочной плиты съемным нетеплопроводным щитком, состоящим из двух половин; с нижней стороны щиток закрыт асбестовым листом.

Таблица 16

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры, мм	Количество
Кирпич глиняный обыкновенный, шт.	250×120×65	175
Глина обыкновенная, м³	—	0,035
Песок, м³	—	0,018
Колосниковая решетка, шт.	250×180	1
Топочная дверка, шт.	250×205	1
Поддувальная дверка, шт.	130×140	1
Духовой шкаф, шт.	510×320×280	1
Плита чугунная составная с двумя конфорками, шт.	530×900	1
Угловая сталь 30×30×4 мм, м	—	3,2
Предтопочный стальной лист, шт.	500×700	1
Змеевик сварной из труб, d = 40/3, l = 5,0 м	250×250×610	1
Труба бесшовная d = 48/3, l = 1,5 м	—	2
Кровельная сталь для обивки пола 4 кг/м², м²	640×1030	1
Фланцы, шт.	—	2

Приложение XII

СБОРНО-БЛОЧНАЯ БЕТОННАЯ КОРЕННАЯ ДЫМОВАЯ ТРУБА

Технический проект сборно-блочной бетонной дымовой трубы на два «дыма» приведен на рис. 18. В настоящем приложении даны рабочие чертежи еще одной сборно-блочной дымовой трубы на два «дыма».

Таблица 17

Спецификация блоков на одноэтажную двухканальную дымовую трубу

№ блока	Количество	Объем блока, м³	Масса, кг	
			одного блока	общая
20	27	0,024	43	1161
21А	1	0,023	41	41
22А	2	0,023	41	82
23	1	0,0235	42	42
24	3	0,045	80	240
25	1	0,033	60	60
26	1	0,026	47	47
27*	8	0,0114	25	200
Итого	44	0,9	—	1828

* № 27 — противопожарная разделка — асбестоцементная плита.

В качестве основания дымовой трубы можно применять железобетонную плиту толщиной 150 мм, размерами 800×700 мм (для грунтов средней плотности).

Таблица 18

Спецификация печной гарнитуры на одноэтажную двухканальную дымовую трубу

Наименование	Количество
Патрубок	2
Задвижка	4

Приложение XIII

ГАЗОВАЯ ОТОПИТЕЛЬНАЯ ПЕЧЬ АКХ-14 (КОНСТРУКЦИЯ Ю. П. СОСНИНА)

Размеры печи в плане 770×510 мм, высота 2100 мм. Средняя теплоотдача печи при двух топках в сутки 2200 ккал/ч.

При кладке печи следует:

1. Зазоры в боковых стенках печи, образуемые сдвинутыми кирпичами, заполнить тощим раствором.

2. Швы в кладке выполнять толщиной 5 мм для глиняного обыкновенного кирпича и 3 мм для огнеупорного кирпича.

3. Внутренние насадки выкладывать из отборного кирпича, не допуская засорения узких дымоходов раствором.

4. Противопожарные мероприятия, связанные с постройкой печи.

5. Рамку газогорелочного устройства ГДП-1,5 надежно закрепить в кладке печной проволокой.

Таблица 19

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры, мм	Количество
Регулятор вторичного воздуха из стали Ст3, шт.	70×70×120	1
Газовая горелка, шт.	—	1
Огнеупорный кирпич, шт.	250×123×65	66
Глиняный обыкновенный кирпич, шт.	250×120×65	210
Задвижка, шт.	130×130	1
Полудверка, шт.	—	1
Сигнализатор тяги ЭБА, шт.	—	1
Глина обыкновенная, м³	—	0,03
Глина огнеупорная с шамотом, кг	—	30

Приложение XIV

ТЕПЛУШКА Т-4 (КОНСТРУКЦИЯ И. С. ПОДГОРОДНИКОВА)

Общий вид и разрез печи приведены на рис. 33.

Размеры печи в плане 1290×1290 мм, высота 2380 мм, теплоотдача 4000 ккал/ч, масса печи 4200 кг. Топливом могут служить все виды твердого топлива.

В части обогрева помещения и главным образом нижних слоев воздуха печь Т-4 значительно превосходит старую русскую печь; однако она не лишена некоторых недостатков (топка печи возможна только при закрытой заслонке, что не дает возможности наблюдать за приготовлением пищи).

Таблица 20

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры, мм	Количество
Глина обыкновенная, м³	—	0,25
Песок, м³	—	0,1
Кирпич глиняный обыкновенный, шт.	250×120×65	1100
Колосниковая решетка, шт.	250×250	1
Задвижка, шт.	260×240	2
летнего хода, шт.	240×130	1
на плите, шт.	130×130	1
Колосниковая решетка, шт.	380×250	1
Вьюшка, шт.	d=230	1
Дверки:		
топочная, шт.	250×205	2
поддувальная, шт.	250×140	2
на дымовой трубе, шт.	250×140	2
прочистная, шт.	130×140	1
Плита двухконфорочная, шт.	400×700	1
Водогрейная коробка, шт.	500×120×280	1
Заслонка, шт.	450×350	1

Приложение XV

ХЛЕБОПЕКАРНАЯ ПЕЧЬ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Технический проект печи приведен на рис. 40. В приложении даны общий вид и порядовая кладка печи.

Таблица 21

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры, мм	Количество
Кирпич глиняный обыкновенный, шт.	250×120×65	1500
Кирпич огнеупорный, шт.	250×123×65	210
Глина обыкновенная, м³	—	0,4
Глина огнеупорная с шамотом, кг	—	100

Продолжение табл. 21

Наименование	Размеры, мм	Количество
Песок, м³	—	0,8
Гравий, м³	—	0,18
Дверка прочистная, шт.	320×150	1
Дверка загрузочная, шт.	510×280	1
Задвижка дымовая, шт.	250×300	1
Душник, шт.	d=15	
Предтопочный стальной лист, шт.	1000×700	1
Гидроизоляция (2 слоя толя), м²	—	5

Примечание. Кирпич на кладку дымовой трубы в спецификации учтен.

Приложения XVI и XVII

КАМИН, ВСТРОЕННЫЙ В СТЕНУ ЖИЛОГО ПОМЕЩЕНИЯ

Дымовая труба камина от уровня пола до высоты 1200 мм имеет размер 380×130 мм, выше 1200 мм размер трубы 260×260, поэтому размер второй задвижки на дымовой трубе 260×260 мм.

Таблица 22

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры, мм	Количество
Кирпич тугоплавкий, шт.	250×123×65	450
Глина тугоплавкая, кг	—	100
Песок, м³	—	0,2
Колосниковая решетка-корзинка, шт.	210×320	1
Дымовая задвижка, шт.	520×380	1
	260×260	1
Чугунная балка l = 1200 мм, шт.	50×50×5	2
Бронзовый лист δ = 6—7 мм, шт.	350×500	2
Стальные стойки l = 300 мм, шт.	d=10	26

Топливом в каминах служит кокс, древесный уголь, антрацит.

Теплоотдача камина при использовании в качестве топлива дров — 2900 ккал/ч, а при использовании антрацита — 1650 ккал/ч.

Литература

Альбом отопительных и бытовых печей, т. 1. Печи отопительные Госстройиздат, 1961; т. 2. Печи отопительно-варочные. Госстройиздат, 1962.

Каменев П. Н. и др. Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха. М., Стройиздат. 1974.

Малышев М. В. Отопительные печи и кухонные плиты для жилых зданий. М.-Л., изд-во Министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1958.

Подгородников И. С. Русские печи. Теплушка 2 и теплушка 4. М., изд-во Министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1956.

Протопопов В. П. Печные работы. Киев, Госстройиздат, 1961.

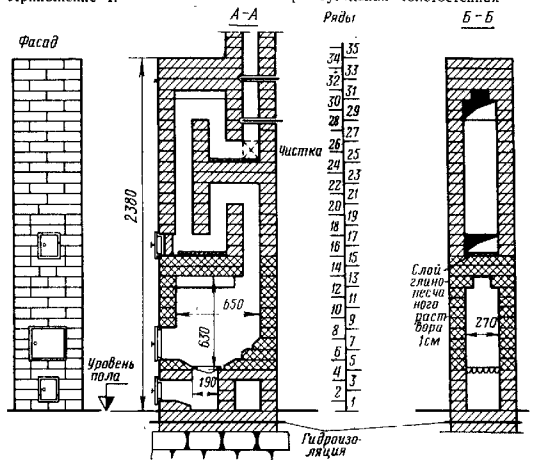
Семенов Л. А. Печное отопление. М., Стройиздат, 1968.

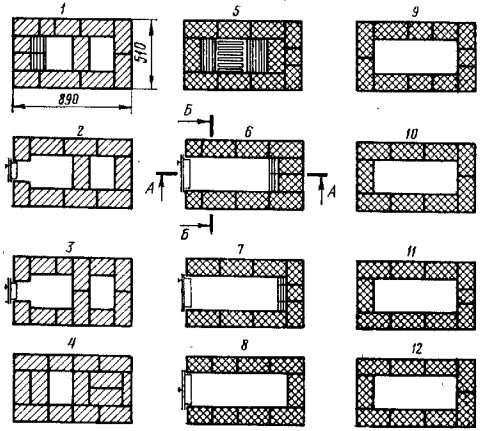
Соснин Ю. П. Газовые отопительные и отопительно-варочные печи. М., Стройиздат, 1965.

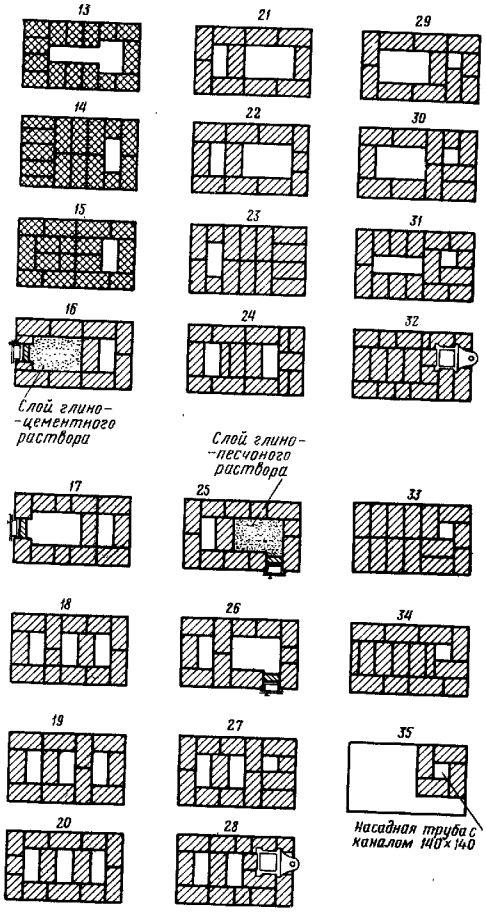
Справочник проектировщика. Отопление, водопровод, канализация. Часть I. М., Стройиздат, 1975.

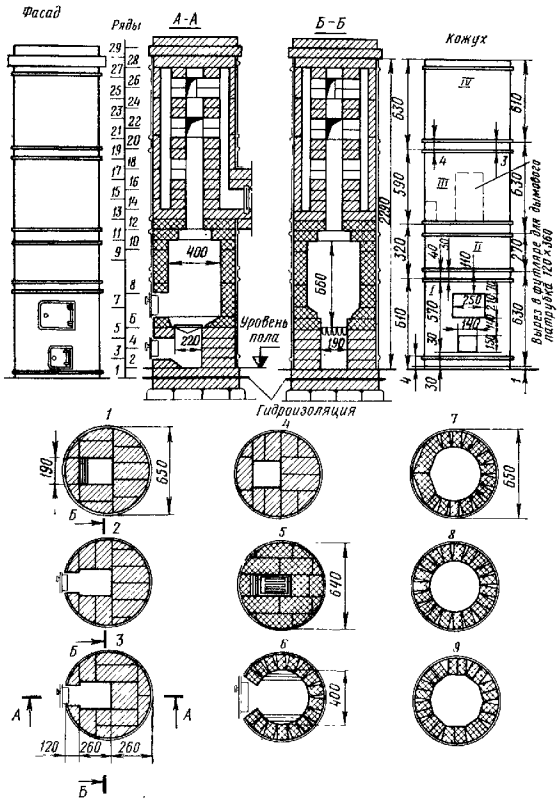
Центральный институт типовых проектов. Печи бытовые отопительные. Серия 1.193-1. М., 1970. Печи бытовые отопительно-варочные. Серия 1.193-2. М., 1971.

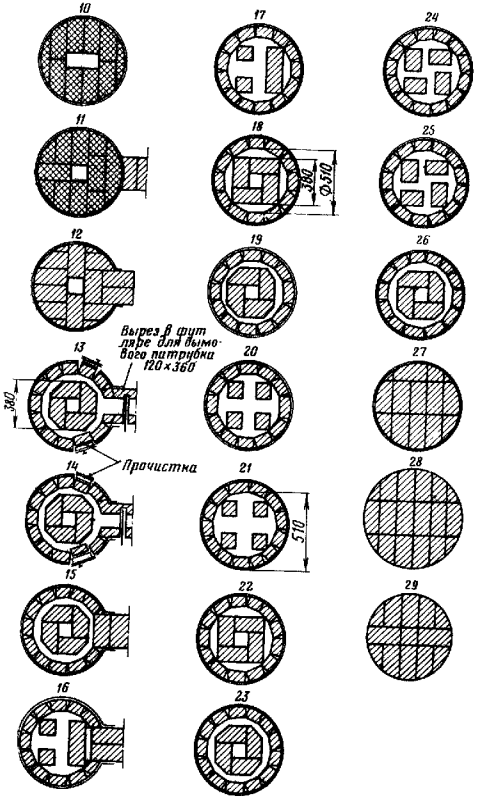
Приложение 1. Отопительная печь прямоугольная толстостенная



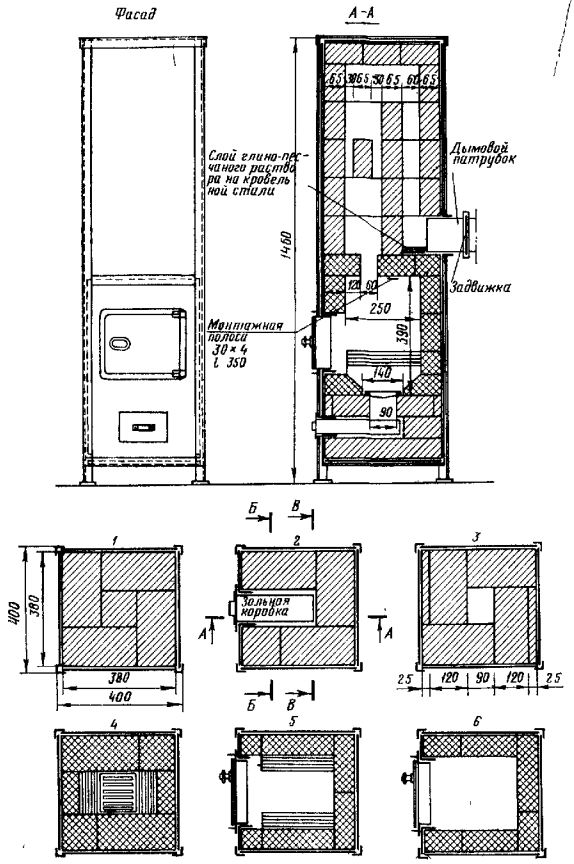


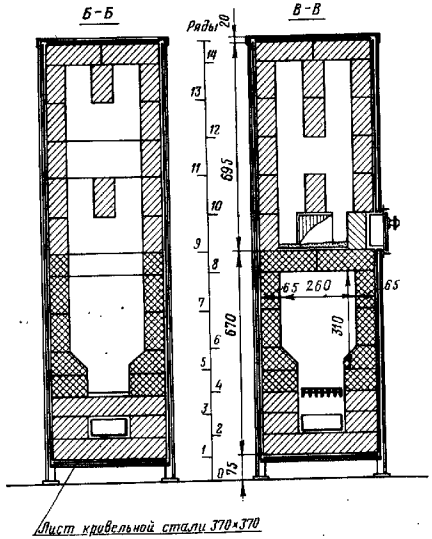


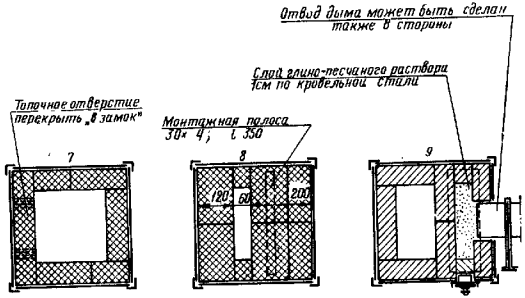

Фасад
Ряды
А-А
Б-Б
Кожух
Уровень пола
Гидроизоляция
Вырез в футляре для дымового патрубка 120×360
400
660
220
190
650
590
320
610
270
140
110
40
30
150
250
Ø510
360
Б
А

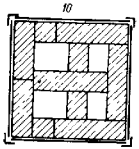

Вырез в футляре для дымового патрубка 120×360
Прочистка
360
Ø510
510

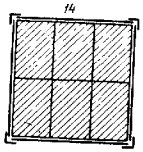
Приложение III. Отопительная каркасная печь повышенного прогрева МВМС-61

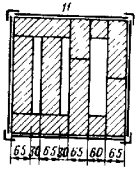




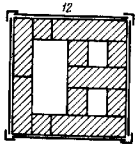


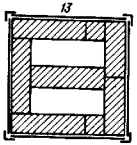






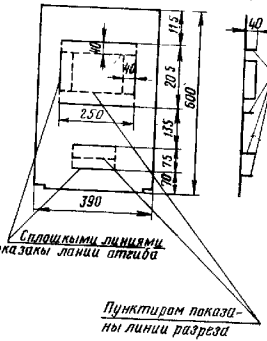
Для увеличения высоты печи на 25 см повторить кладку двух рядов 11 и 12

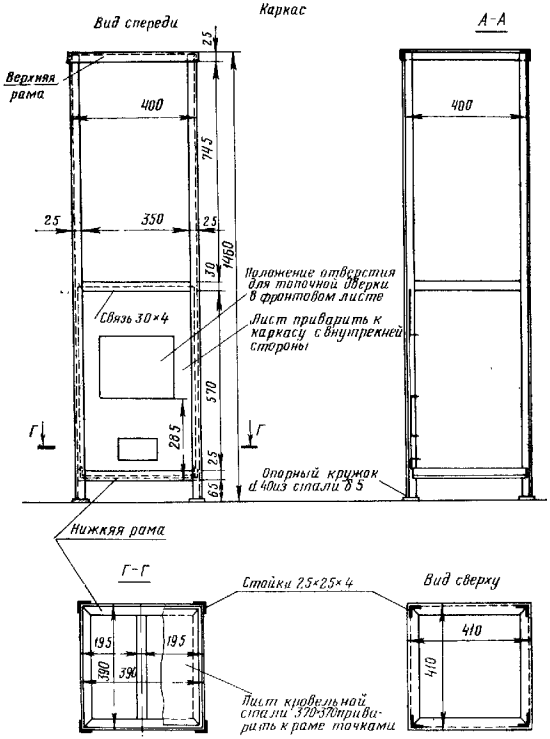




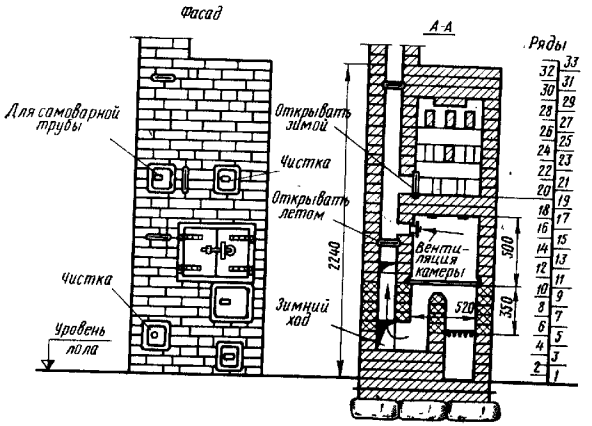
К бортам приклепать рамки топочной и поддувальной дверки

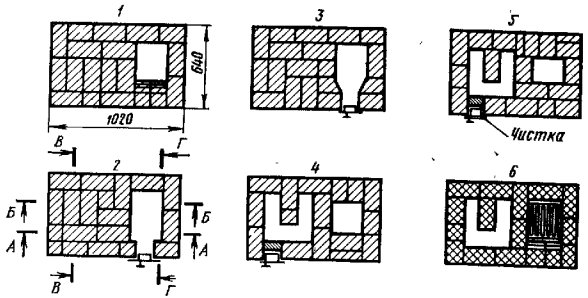
Раскрой фронтового листа

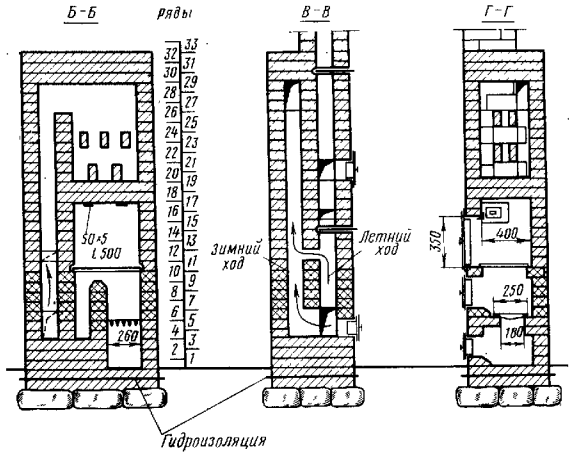


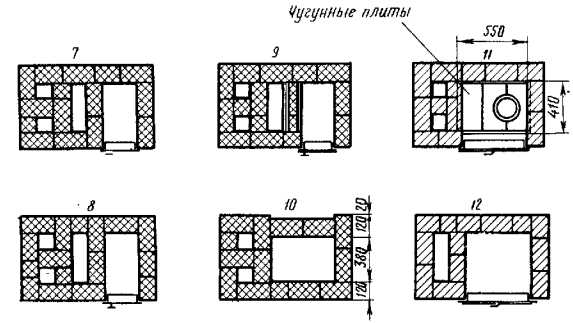


Приложение IV. Отопительно-варочная печь толстостенная Ш-5

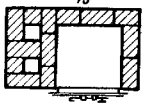




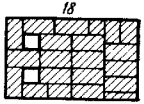




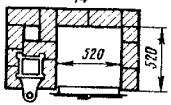
13



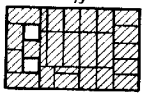
18



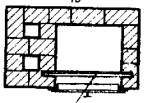
14



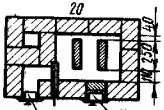
19



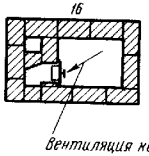
15



20



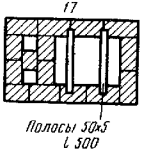
16



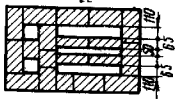
21



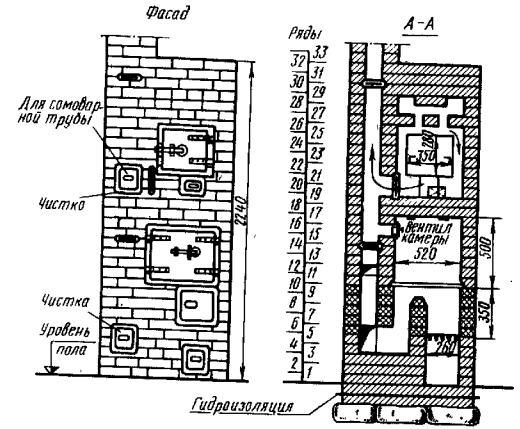
17

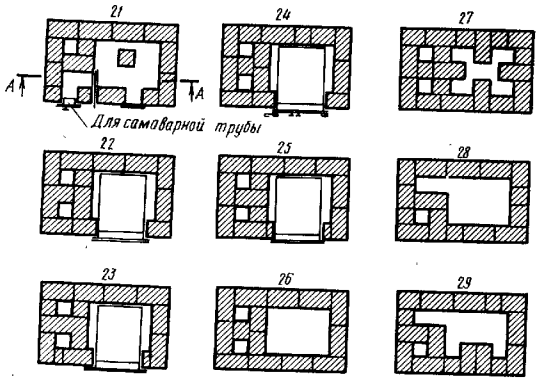


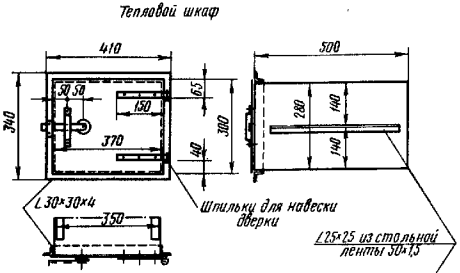
22

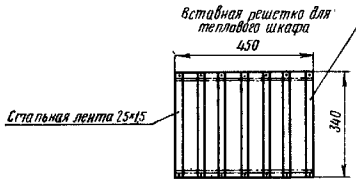

110
65
65
65

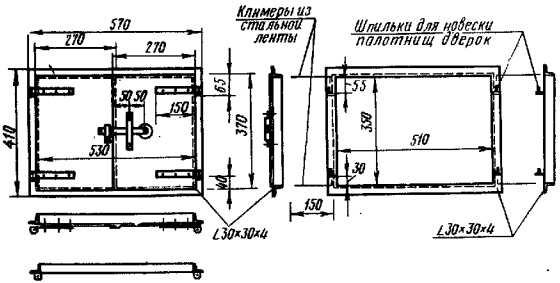
Приложение V. Отопительно-варочная толстостенная печь Ш-5 с тепловым шкафом



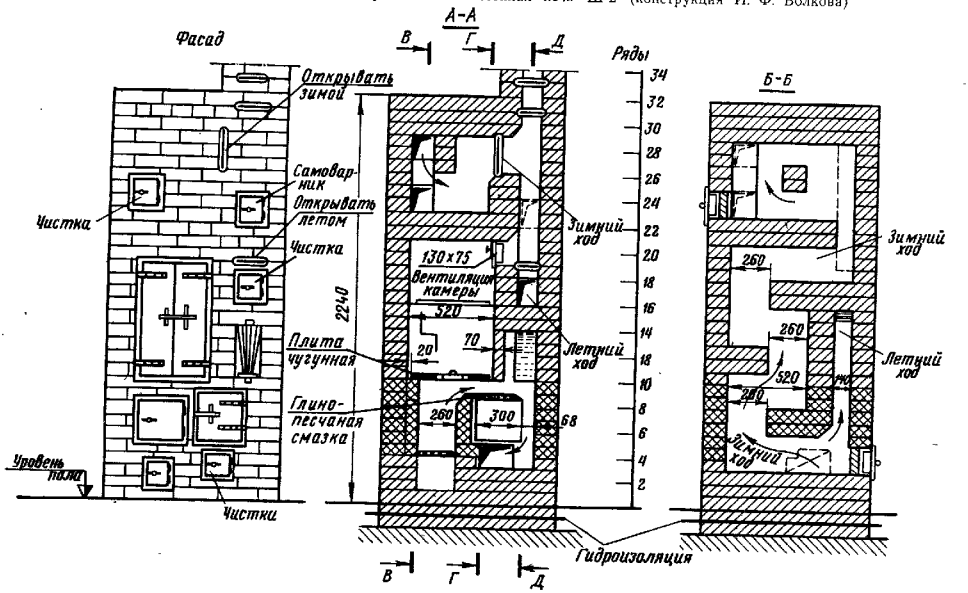


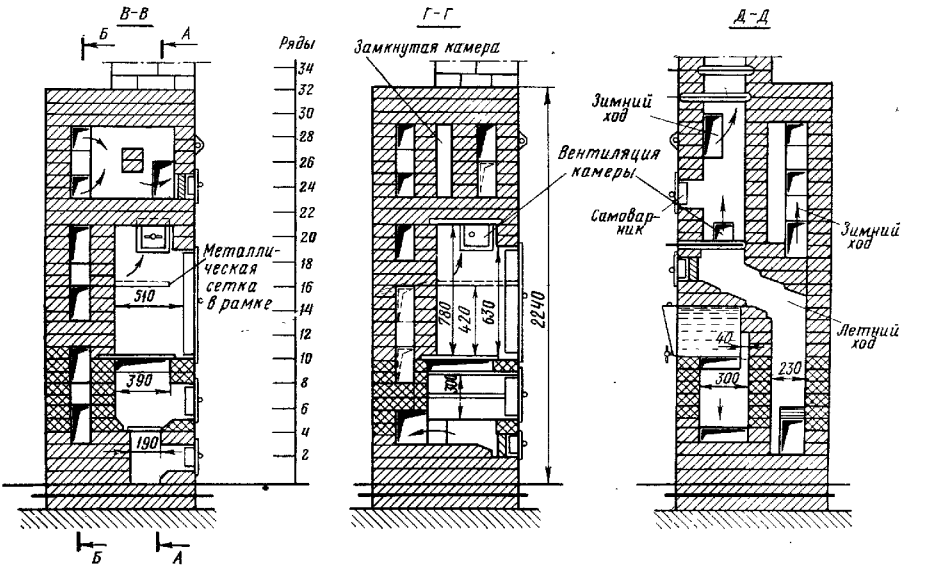


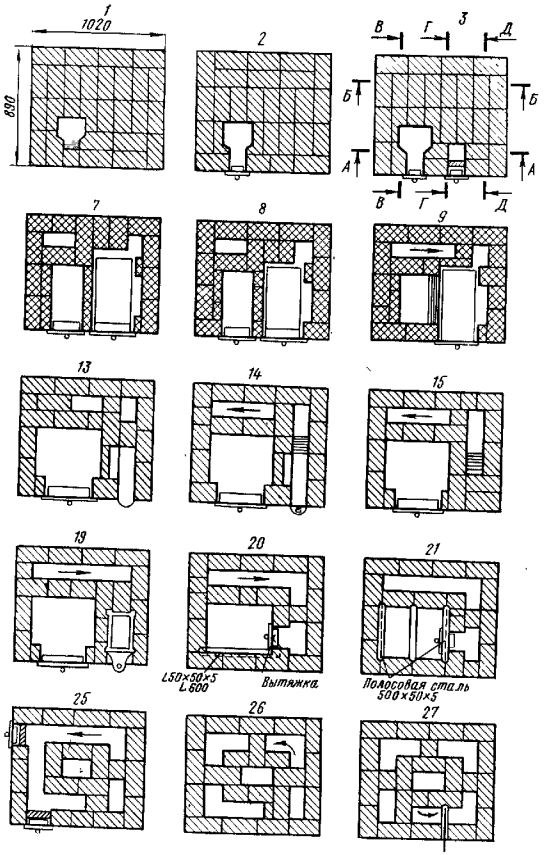


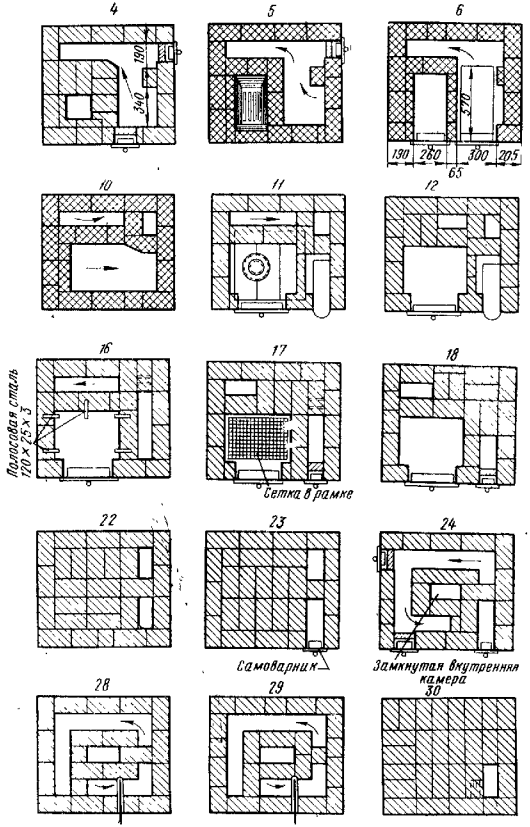


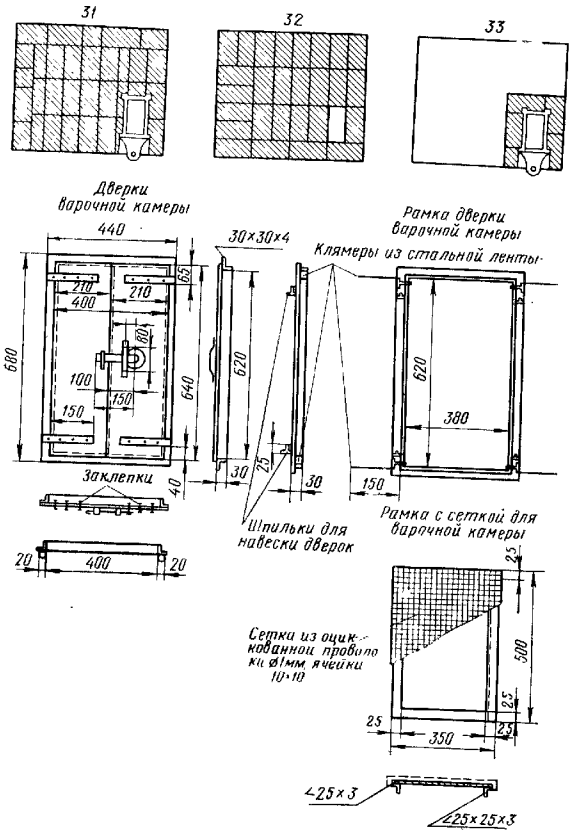
Приложение VI. Отопительно-варочная толстостенная печь Ш-2 (конструкция И. Ф. Волкова)

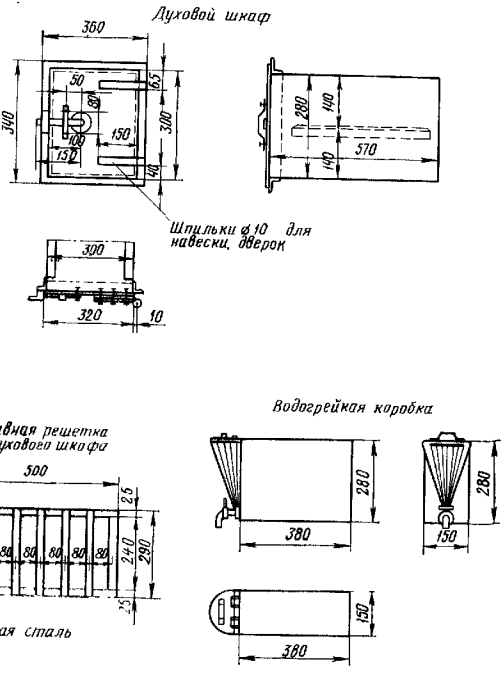




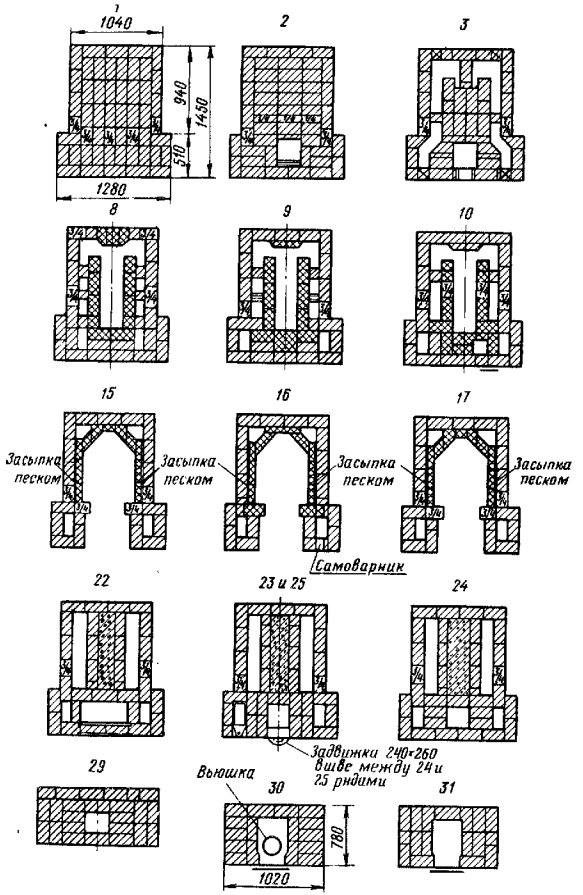

1
1020
690
2
3
В
Г
Д
Б
А
7
8
9
13
14
15
19
20
21
L50×50×5
L600
Вытяжка
Полосовая сталь
500×50×5
25
26
27


4
180
340
5
6
270
190
260
300
205
65
10
11
12
16
Полосовая сталь
70×25×3
17
Сетка в рамке
18
22
23
Самоварник
24
Замкнутая внутренняя
камера
30
28
29

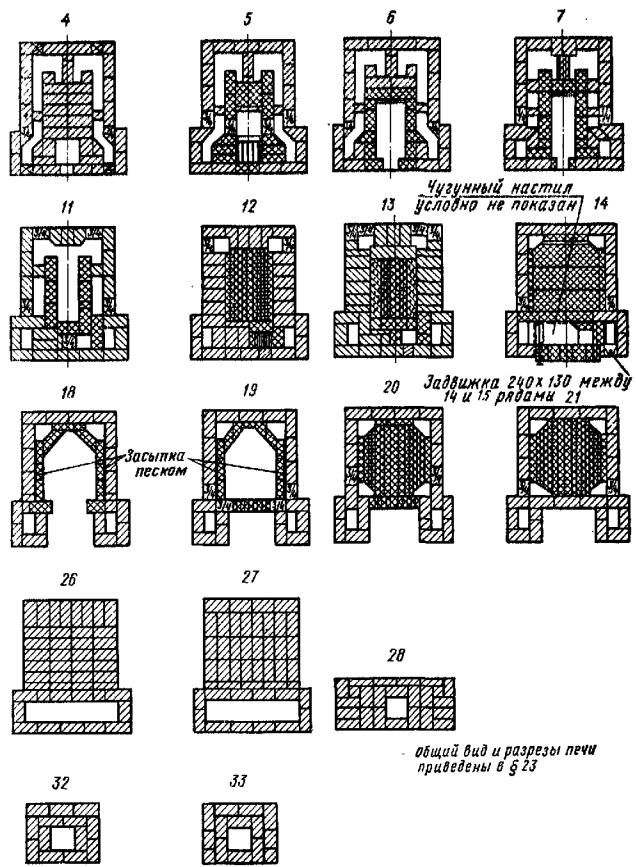

31
32
33
Дверки варочной камеры
440
30×30×4
Клямеры из стальной ленты
Рамка дверки варочной камеры
210
210
400
65
60
680
100
150
150
640
620
620
380
Заклепки
40
30
25
30
150
Шпильки для навески дверок
Рамка с сеткой для варочной камеры
20
400
20
25
Сетка из оцинкованной проволоки Ø1мм ячейки 10×10
500
25
25
350
25
∠25×3
∠25×25×3


Духовой шкаф
360
50
80
65
340
150
100
150
300
40
280
140
140
370
Шпильки ⌀10 для навески дверок
300
320
10
Вставная решетка для духового шкафа
500
25
80
80
80
80
80
240
280
25
Полосовая сталь
Водогрейная коробка
280
380
280
150
150
380

Приложение VII. Комбинированная отопительно-варочная печь с подтопком ОВП-1 (конструкция И. И. Ковалевского)

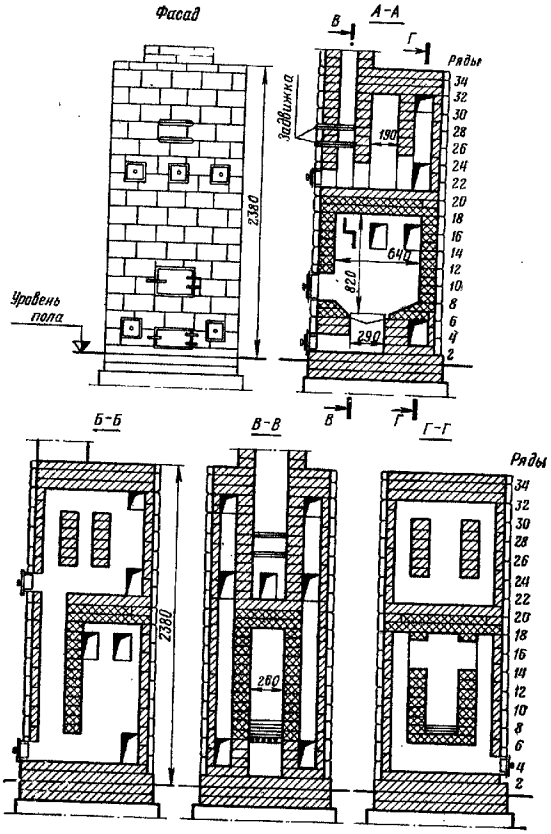


Продолжение приложения VII

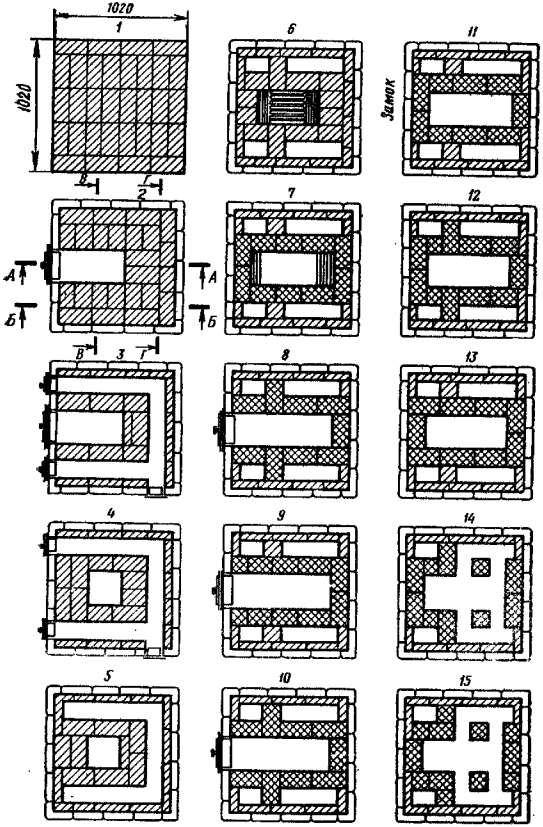


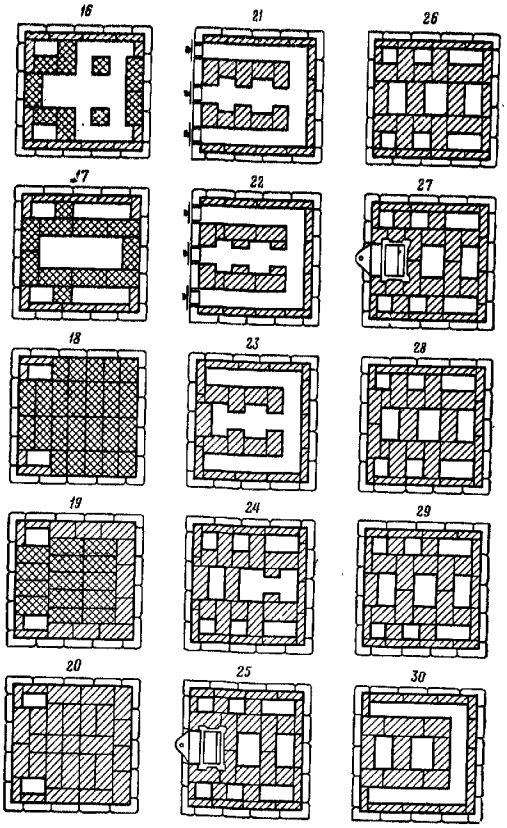
общий вид и разрезы печи приведены в § 23

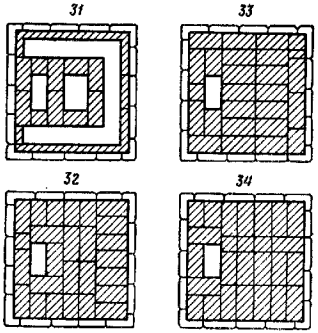
Приложение VIII Отопительная печь квадратная изразцовая



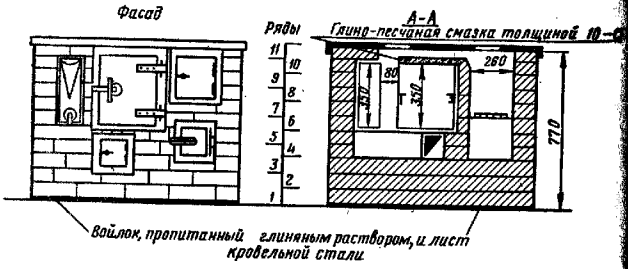
Продолжение приложения VIII

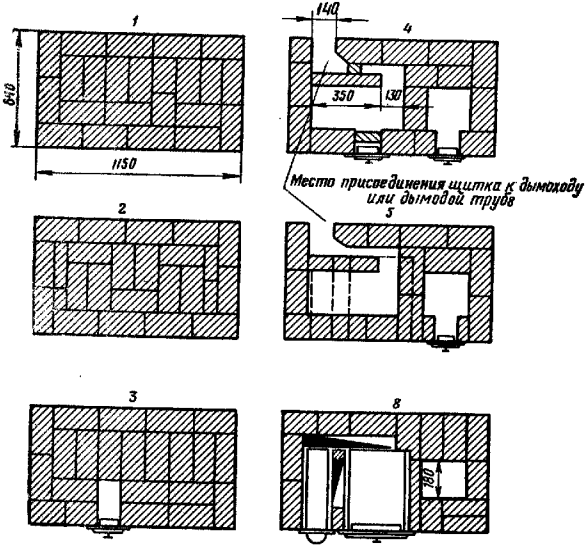


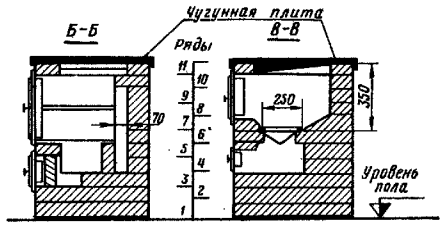

16
21
26
17
22
27
18
23
28
19
24
29
20
25
30

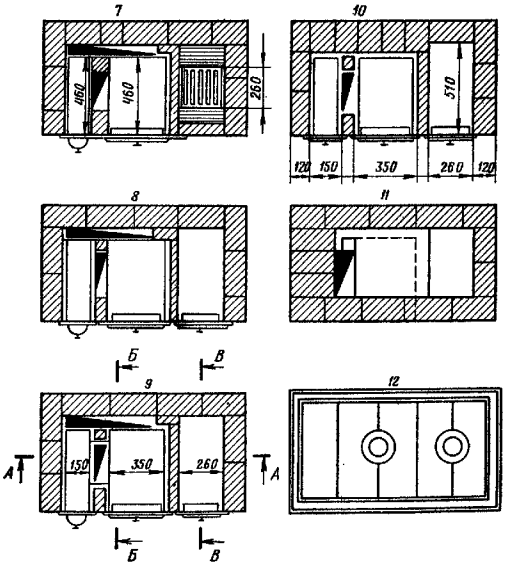

31
33
32
34

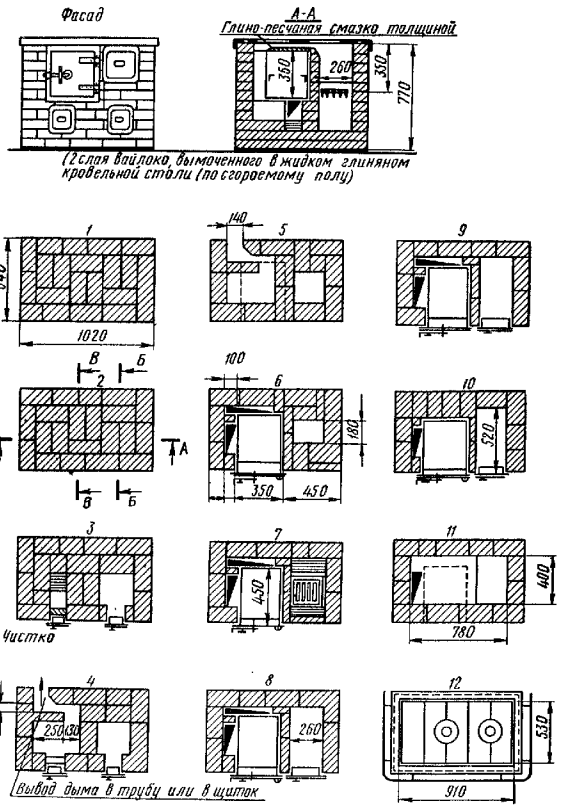
Приложение IX. Кухонная плита толстостенная КП-4

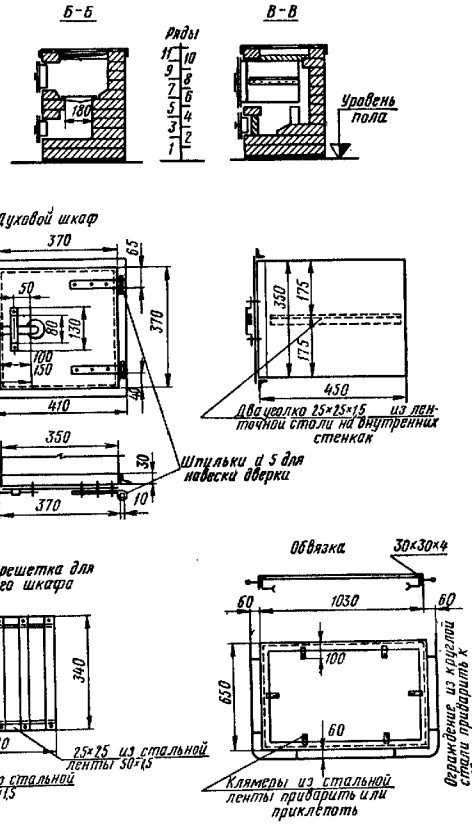


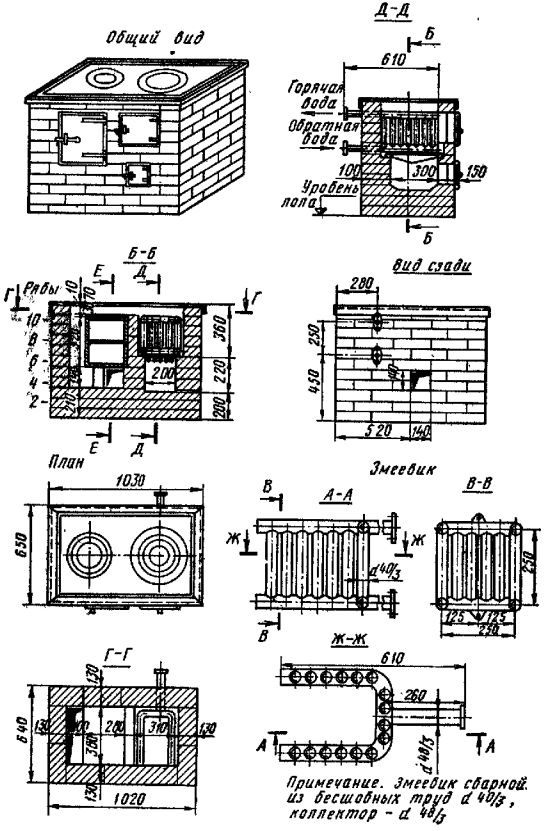


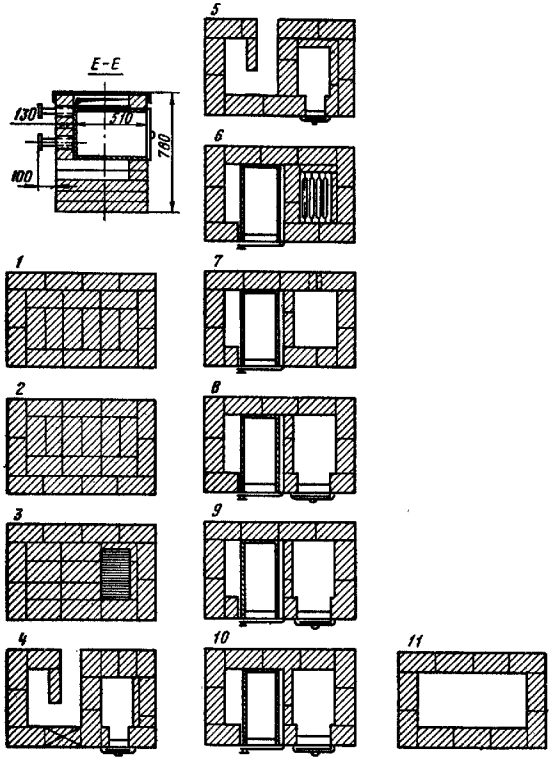




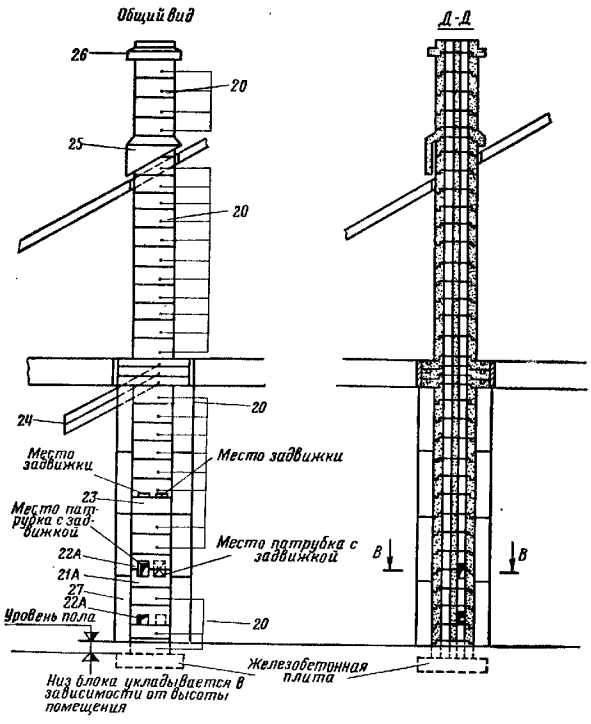

Фасад
А-А
Глино-песчаная смазка толщиной
2 слоя войлока, вымоченного в жидком глиняном кровельной стали (по сгораемому полу)
Чистка
Выбой дыма в трубу или в щиток

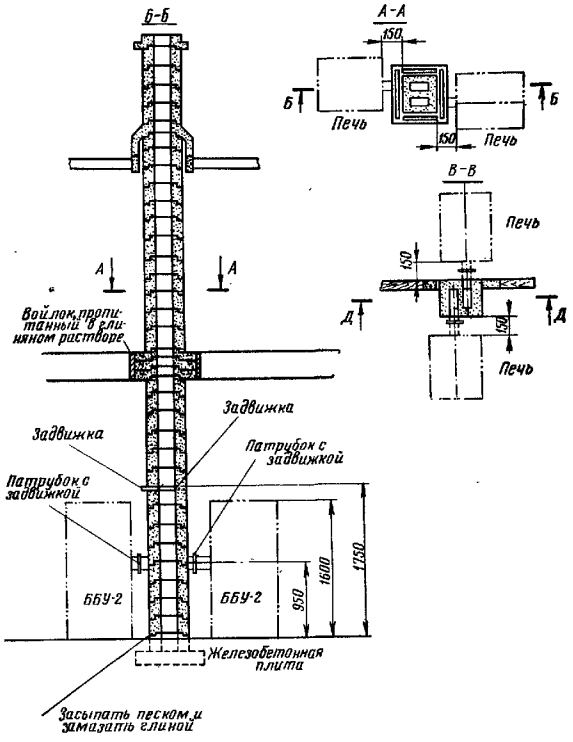

Б-Б
Ряды
В-В
Уровень пола
Духовой шкаф
Два уголка 25×25×1,5 из ленточной стали на внутренних стенках
Шпильки ⌀ 5 для навески дверки
Вставная решетка для духового шкафа
6 полос из стальной ленты 25×1,5
25×25 из стальной ленты 50×1,5
Обвязка
30×30×4
Ограждение из круглой стали приварить к обвязке
Клямеры из стальной ленты приварить или приклепать


Общий вид
Д-Д
Б
610
Горячая вода
Обратная вода
100
300
150
Уровень пола
Б
Б-Б
Е
Д
Г
Ряды
10
8
6
4
2
360
220
200
200
Вид сзади
280
250
450
520
140
План
1030
650
Змеевик
В
А-А
Ж
Ж
В
В-В
Г-Г
120
640
130
200
310
300
130
130
1020
Ж-Ж
610
260
А
А
Примечание. Змеевик сварной из бесшовных труб d 40/3, коллектор - d 48/3

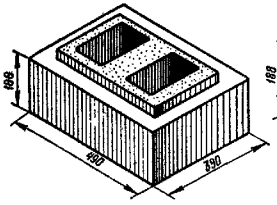

Е-Е
130
310
760
100
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

Приложение XII. Сборно-блочная бетонная коренная дымовая труба

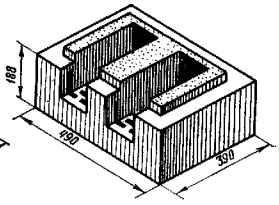




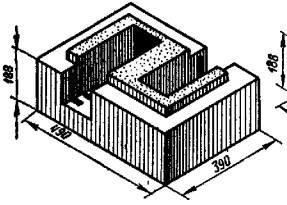
Блок 20



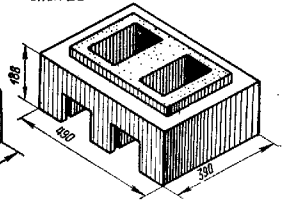
Блок 21



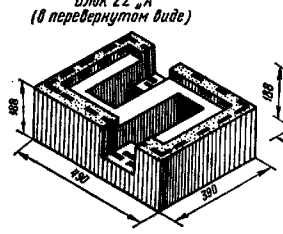
Блок 21„А"



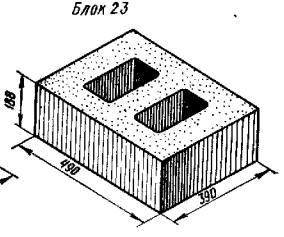
Блок 22



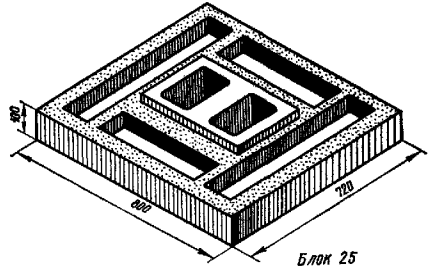
Блок 22„А"
(в перевернутом виде)



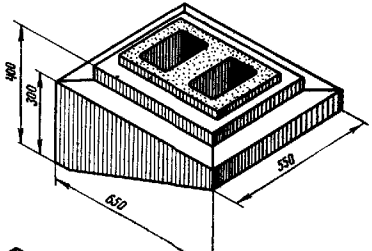
Блок 23



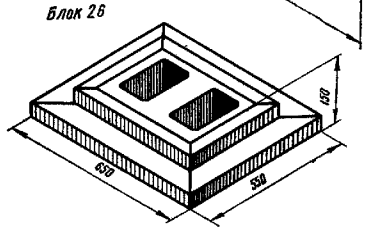
Блок 24



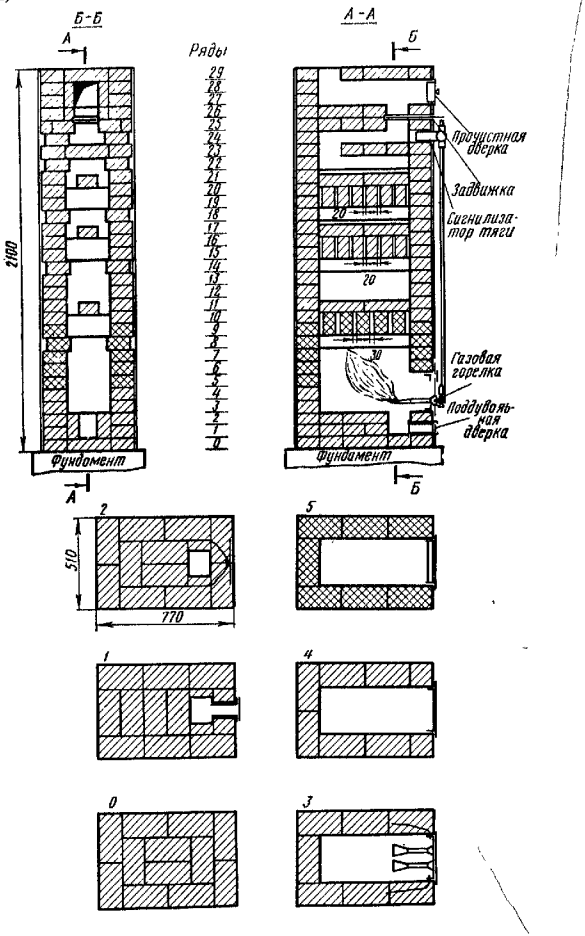
Блок 25

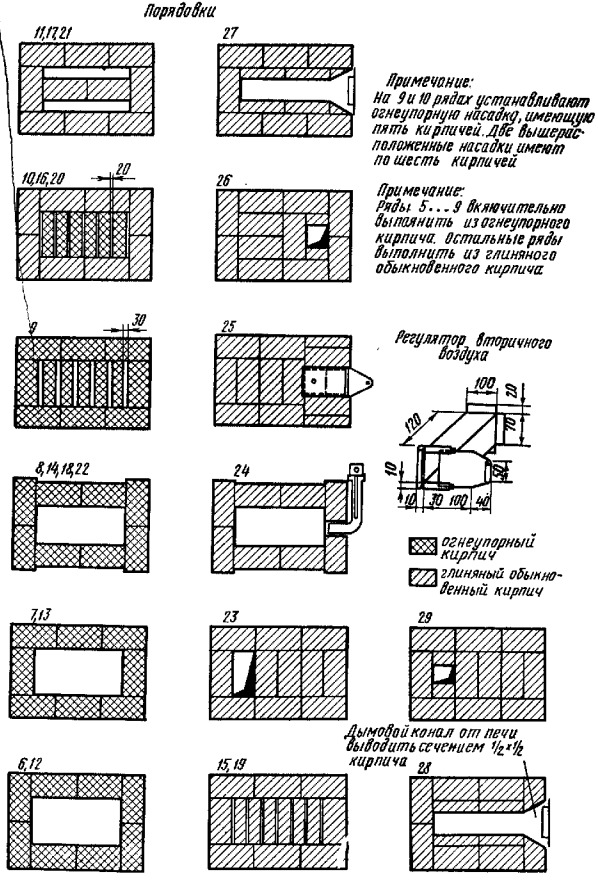


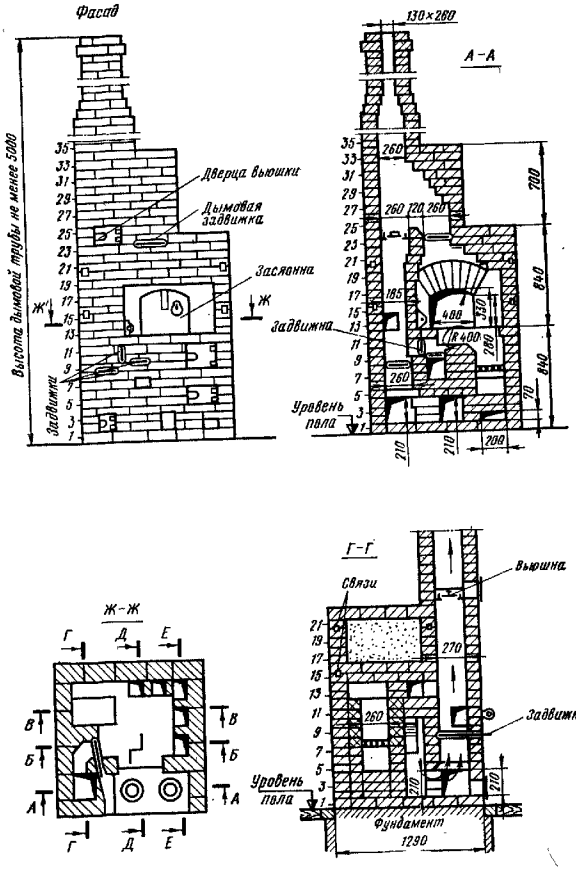
Блок 26

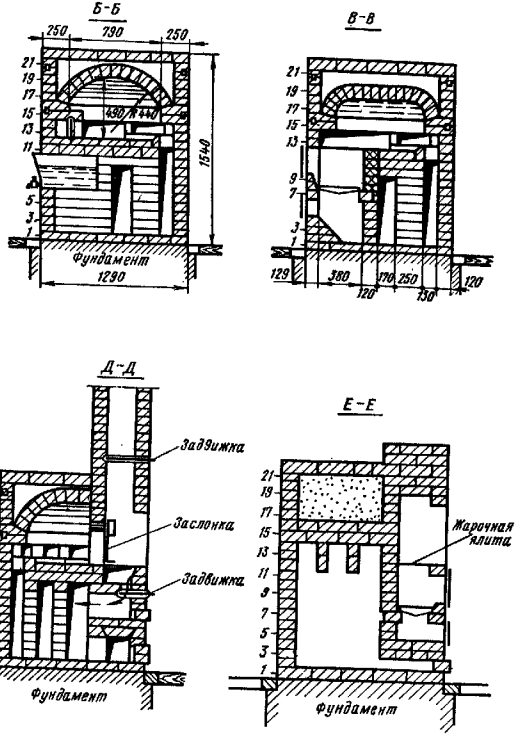


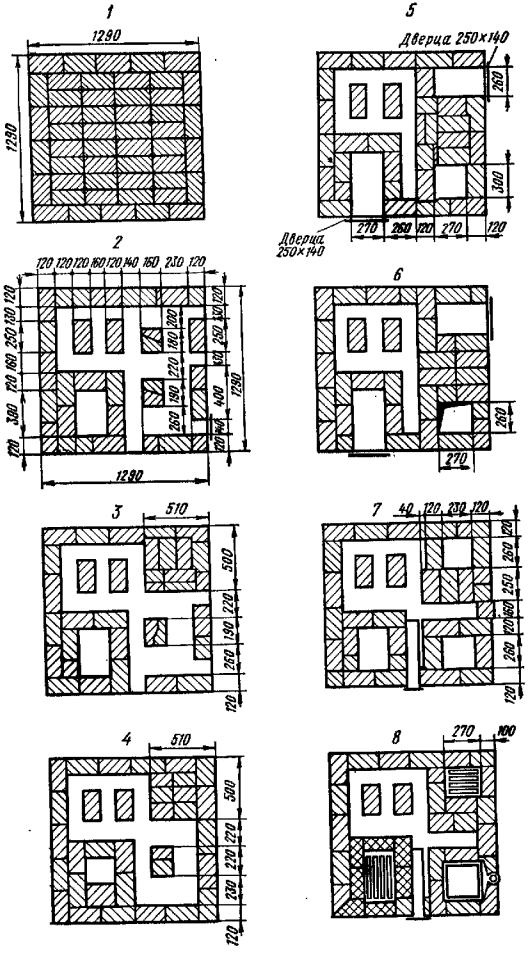
Приложение XIII. Газовая отопительная печь АКХ-14 (конструкция Ю. П. Сосинина)



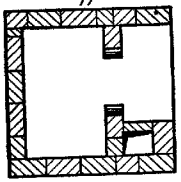



Фасад
Высота дымовой трубы не менее 5000
Дверца вьюшки
Дымовая задвижка
Заслонка
Задвижка
Ж
Ж
А-А
130×260
260
260 120 260
700
640
185
488
150
(в 400)
280
260
70
640
Задвижка
Уровень пола
210
210
208
Ж-Ж
Г
Д
Е
В
Б
А
Г-Г
Связи
Вьюшка
270
260
Задвижка
Уровень пола
210
210
Фундамент
1290

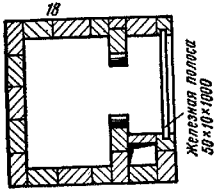

Б-Б
250
730
250
490 (в 440)
1540
Фундамент
1290
В-В
129
380
120
270
250
120
Д-Д
Задвижка
Заслонка
Задвижка
Фундамент
Е-Е
Жарочная плита
Фундамент


1
1290
1290
2
120 120 120 160 120 140 160 230 120
120 250 160 120 380 120
1290
1290
3
510
580 220 180 250 140
4
510
500 120 120 120 180 120
5
Дверца 250×140
260 380
270 260 120 270 120
Дверца 250×140
6
260
270
7
40 120 230 120
120 260 250 180 120 180 120
8
270 100
9
10
120
120
Стесать кирпич
195
140
11
120
120
195
140
12
120 160 65 165 185 120 390
180 120 180 65 180 65 180 120
330 330 330
610
640
185
13
250 400 65 380 140 140 270
14
120 160 65 185 65
65
185
15
250
Связи
250 400 65 195 250 250
170
16
65
185
120

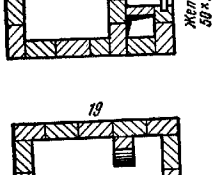
17



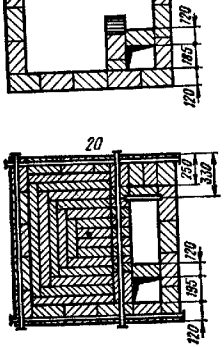
18



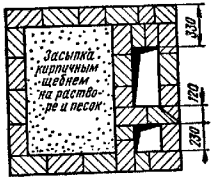
19



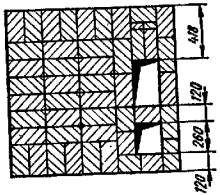
20



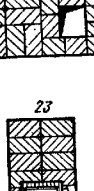
21



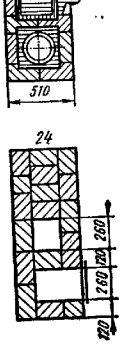
22



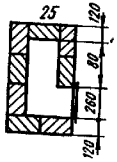
23



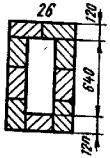
24



25



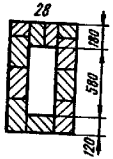
26



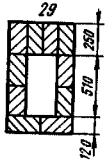
27



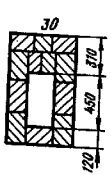
28



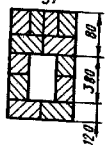
29



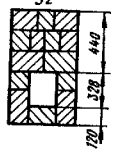
30



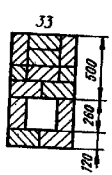
31



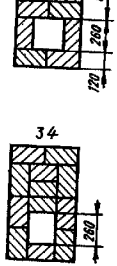
32



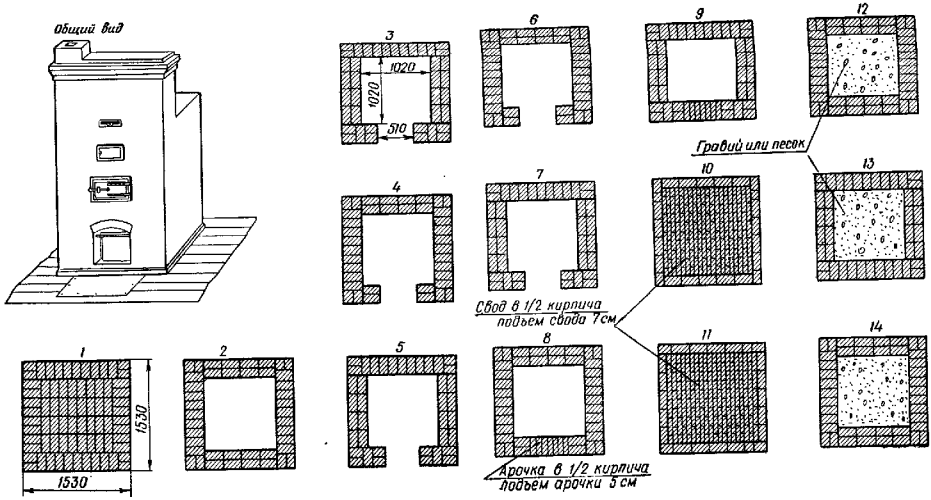
33



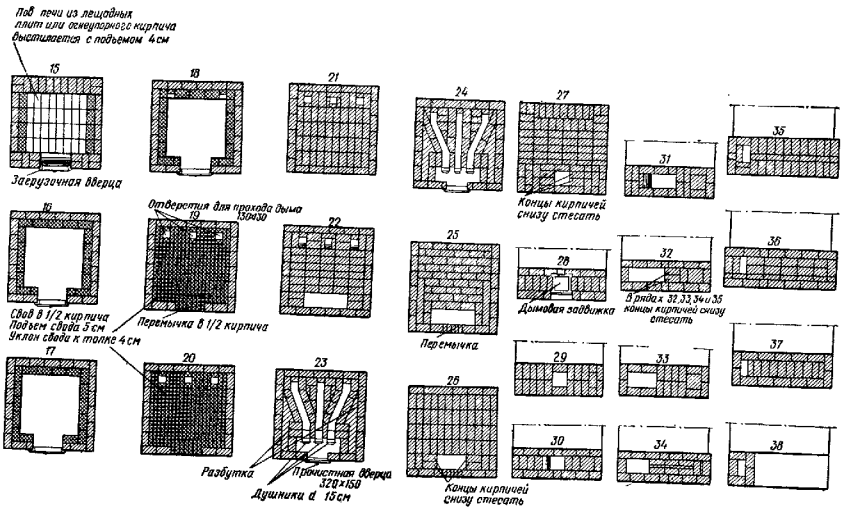
34



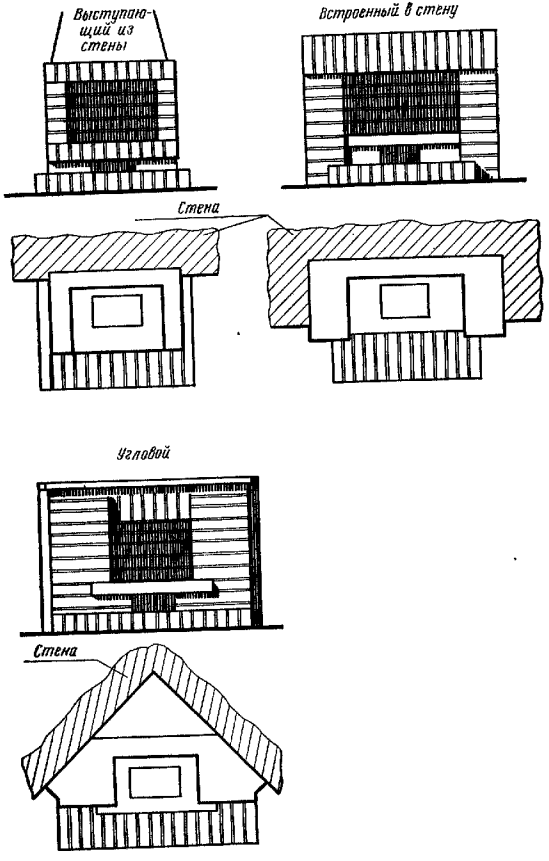
Приложение XV. Хлебопекарная печь периодического действия



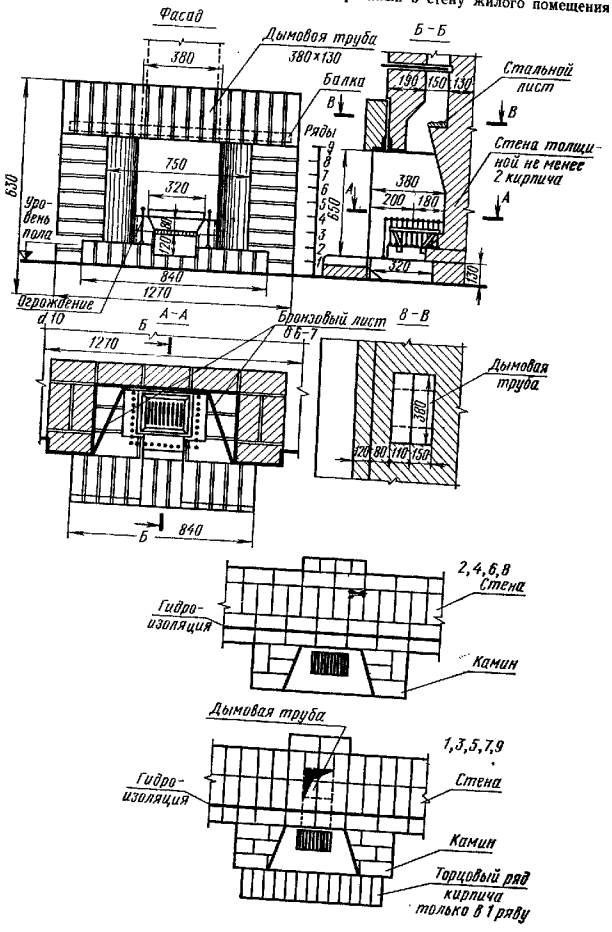
Продолжение приложения XV



Приложение XVI. Камины в жилых помещениях



Приложение XVII. Камин, встроенный в стену жилого помещения



ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3
Глава I. **Общие сведения о бытовых печах** 5
§ 1. Гигиенические требования к воздуху помещений 5
§ 2. Назначение и работа бытовых печей 6
Глава II. **Тепловые процессы, происходящие в печах** 8
§ 3. Сжигание топлива в топливниках печей 8
§ 4. Теплопоглощение и теплопередача в печах 10
§ 5. Теплоаккумуляция и теплоотдача печей 11
§ 6. Движение дымовых газов в печах 14
§ 7. Тяга, создаваемая дымовой трубой 15
§ 8. Коэффициент полезного действия печей 17
Глава III. **Теплопотери помещений. Расположение печей в помещениях** 17
§ 9. Определение теплопотерь 17
§ 10. Расположение печей в помещениях 19
Глава IV. **Виды и характеристика топлива, применяемого в печах** 21
§ 11. Общие сведения 21
§ 12. Твердое топливо 22
§ 13. Жидкое и газообразное топливо 23
Глава V. **Понятие о чтении чертежей** 24
Глава VI. **Устройство топливников, дымоходов и дымовых труб** 27
§ 14. Конструкции топливников для разных видов топлива 28
§ 15. Системы дымоходов 32
§ 16. Дымовые трубы 34
§ 17. Защита дымовых труб от ветрового подпора 38
Глава VII. **Печи отопительные** 39
§ 18. Классификация печей 39
§ 19. Теплоемкие кирпичные печи умеренного и высокого прогрева на твердом топливе 41
§ 20. Индустриальные печи повышенного прогрева 45
§ 21. Печи длительного горения 51
§ 22. Малотеплоемкие кирпичные и нетеплоемкие металлические печи-времянки 54
Глава VIII. **Варочные печи и кухонные плиты. Хлебопекарные печи** 57
§ 23. Русские печи 57
§ 24. Кухонные квартирные плиты и комбинированные отопительно-варочные печи 61
§ 25. Хлебопекарные печи 66
Глава IX. **Печи и очаги разного назначения** 67
Глава X. **Отопительные печи и кухонные плиты на газовом топливе** 77
§ 26. Газоснабжение жилых домов 78
§ 27. Особенности устройства и работы отопительных печей на газовом топливе 79
§ 28. Методика и порядок перевода на газ отопительных теплоемких печей 83
§ 29. Правила пользования отопительными и отопительно-варочными печами на газовом топливе 86

Глава XI. **Материалы и приборы, применяемые при сооружении печей** 88
§ 30. Физические и механические свойства материалов 88
§ 31. Основные материалы 90
§ 32. Вспомогательные материалы 95
§ 33. Растворы 97
§ 34. Печные приборы 100
Глава XII. **Инструмент, приспособления и механизмы, применяемые при печных работах** 105
§ 35. Печной инструмент 105
§ 36. Приспособления 106
§ 37. Механизмы для подъема и перемещения материалов и грузов 110
Глава XIII. **Устройство фундаментов и оснований под печи** 111
§ 38 Характеристика грунтов 111
§ 39. Фундаменты под печи 112
§ 40. Основания под печи верхних этажей 114
Глава XIV. **Кладка кирпичных печей** 117
§ 41. Заготовка материалов 117
§ 42. Особенности кладки печей 117
§ 43. Приемы кладки печей 118
§ 44. Кладка арок и сводов 120
§ 45. Установка и крепление печных приборов 121
§ 46. Устройство перекидных рукавов и патрубков 122
§ 47. Облицовка изразцами и цветными глазурованными плитками и оштукатуривание наружных поверхностей печей 122
§ 48. Кладка печей в металлических футлярах 125
§ 49. Просушка печей 127
§ 50. Сдача и приемка печных работ 127
§ 51. Кладка печей в зимних условиях 129
Глава XV. **Эксплуатация и ремонт печей** 130
§ 52. Общие правила эксплуатации печей 130
§ 53. Неисправности печей и их устранение 132
§ 54. Виды ремонта печей 133
§ 55. Текущий ремонт 134
§ 56. Средний ремонт 136
§ 57. Капитальный ремонт и переустройство печей 139
Глава XVI. **Противопожарные мероприятия и техника безопасности при кладке печей** 143
§ 58. Противопожарные мероприятия 143
§ 59. Техника безопасности при кладке печей 148
Глава XVII. **Организация труда и рабочего места печника** 149
§ 60. Организация труда 149
§ 61. Организация рабочего места печника 149
§ 62. Порядок производства печных работ 156
Приложения. Рабочие чертежи печей с порядовой кладкой 158
Приложение I. Отопительная печь прямоугольная толстостенная 158
Приложение II. Отопительная кирпичная печь круглая в металлическом футляре 159
Приложение III. Отопительная каркасная печь повышенного прогрева МВМС-61 159
Приложения IV и V. Отопительно-варочная печь толстостенная Ш-5 (приложение IV) и печь Ш-5 с тепловым шкафом (приложение V) 160
Приложение VI. Отопительно-варочная толстостенная печь Ш-2 (конструкция И. Ф. Волкова) 161
Приложение VII. Комбинированная отопительно-варочная печь с подтопком ОВП-1 (конструкция И. И. Ковалевского) 163
Приложение VIII. Отопительная печь квадратная изразцовая 164
Приложение IX. Кухонная плита толстостенная КП-4 164
Приложение X. Кухонная плита толстостенная КП-3 165

Приложение XI. Кухонная плита с котлом КПВ-2 для квартирного отопления 166
Приложение XII. Сборно-блочная бетонная коренная дымовая труба . . 167
Приложение XIII. Газовая отопительная печь АКХ-14 (конструкция Ю. П. Сосинна) 168
Приложение XIV. Теплушка Т-4 (конструкция И. С. Подгородникова) . . 169
Приложение XV. Хлебопекарная печь периодического действия . . . 169
Приложения XVI и XVII. Камин, встроенный в стену жилого помещения 170
Литература 171
Чертежи к приложениям 172

Иван Иванович Ковалевский

ПЕЧНЫЕ РАБОТЫ

И.Б. № 828

Редактор С. Е. Фельдберг. Художественный редактор В. П. Спирова. Технический редактор Л. А. Муравьева. Корректор Г. А. Чечеткина

Т-22841. Сдано в набор 21/VII—76 г. Подп. к печати 30/XII—76 г. Формат 60×90¹/₁₆. Бум. тип. № 2. Объем 14,0 печ. л. Усл. п. л. 14,0. Уч.-изд. л. 15,39. Изд. № Инд-81. Тираж 150 000 экз. Зак. 612. Цена 39 коп.

План выпуска литературы издательства «Высшая школа» (профтехобразование) на 1977 г. Позиция № 13.

Издательство «Высшая школа»
Москва, К-51, Неглинная ул., д. 29/14

Ярославский полиграфкомбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 150014, Ярославль, ул. Свободы, 97.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ВЫСШАЯ ШКОЛА» ВЫПУСТИТ В СВЕТ В 1977 г. ДЛЯ УЧАЩИХСЯ СРЕДНИХ СЕЛЬСКИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УЧИЛИЩ СЛЕДУЮЩИЕ УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ И УЧЕБНИК:

Болотнов П. М. **Техника безопасности при работе на животноводческих фермах, комплексах и птицефабриках.** Учебное пособие. Изд. 3-е, перераб. и доп. 12 л. с ил., 53 коп.

В книге изложены общие положения по охране труда и производственной санитарии. Рассказывается о правилах техники безопасности при транспортировке, монтаже и эксплуатации машин и механизмов на животноводческих объектах.

Третье издание книги (2-е — в 1966 г.) включает дополнительные разделы по организации техники безопасности на животноводческих комплексах по откорму молодняка крупного рогатого скота и свиней.

Книга предназначена в качестве учебника для учащихся средних сельских профессионально-технических училищ.

Линевич В. Д. **Стекольные работы.** Учебник. Изд. 2-е, перераб. и доп. 9 л. с ил., 26 коп.

В учебнике приведены материалы для стекольных работ, инструменты и приспособления, рассмотрена технология стекольных работ (разметка, раскрой, резка стекла, остекление переплетов, крыш, фонарей, теплиц, парников, а также специальные виды остекления). Освещены вопросы техники безопасности.

Во второе издание (1-е — в 1974 г.) включены материалы по централизованному раскрою стекла, устройству художественных витражей, приведено новое оборудование для механизации стекольных работ.

Учебник предназначен для подготовки стекольщиков на производстве.

Организация и технология механизированных работ на животноводческих фермах. Учебное пособие. Изд. 2-е, перераб. и доп. 15 л. с ил., 60 коп. Авт.: Миронова А. М., Новожилов В. Ф., Носов М. С. и др.

В книге показано значение организации труда; раскрыты основные требования к организации механизированных работ; рассказано о планировании и нормировании механизированных работ, об учете и оплате труда.