

В. И. Костинский

ПЕЧНОЕ
ДЕЛО



И. И. КОВАЛЕВСКИЙ

КАНД. ТЕХН. НАУК

ПЕЧНОЕ ДЕЛО

**ИЗДАНИЕ ТРЕТЬЕ,
ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ**

*Рекомендовано Ученым советом
Государственного комитета Совета Министров СССР
по профессионально-техническому образованию
в качестве учебного пособия
для подготовки рабочих на предприятиях*

**ВСЕСОЮЗНОЕ
УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ПРОФТЕХИЗДАТ**

Москва 1961

ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

В книге изложены основные сведения о материалах, применяемых при производстве печных работ; приведены конструкции отопительных печей и печей специального назначения; описаны инструмент и приспособления, применяемые при кладке печей; освещены вопросы организации труда, планирования, нормирования и техники безопасности при производстве печных работ.

В связи с тем, что издательством получено много писем с просьбой включить в книгу рабочие чертежи наиболее распространенных конструкций печей с указанием порядков, в настоящем, третьем, издании помещены в виде приложения чертежи некоторых печей разных конструкций и назначения.

Кроме своего основного назначения, книга может быть использована также для обучения печников в учебных заведениях системы профессионально-технического образования.

Отзывы и замечания по книге просим направлять по адресу: Москва, Центр, Хохловский пер., 7, Профтехиздат.

ВВЕДЕНИЕ

Печное отопление — один из самых распространенных в нашей стране видов отопления. Оно применяется во многих малоэтажных городских домах, а также почти во всех жилых домах и производственных помещениях колхозов и совхозов.

Печь — отопительное устройство, простое по сооружению и в эксплуатации и в то же время достаточно экономичное, т. е. выгодное в отношении использования сжигаемого в ней топлива. Кроме чисто отопительных печей, к печным устройствам относятся также огневые очаги хозяйственно-бытового и специального назначения: кухонные плиты, водогрейные котлы, банные печи-каменки, сушильные печи, печи для подогрева строительных материалов, огневые борова для отопления теплиц и парников и др.

Отопительные печи существуют много веков; за этот период они претерпели большие изменения. Применявшиеся когда-то громоздкие толстостенные печи с многочисленными зигзагообразными дымоходами постепенно уступили место печам более экономичным, компактным и малогабаритным. У этих печей стенки прогреваются значительно лучше, особенно в нижней части.

Постепенно улучшались конструкции печей, ставилось большее количество опытов для изучения тепловых процессов, происходящих в печах, изыскивались новые строительные материалы для изготовления печей, совершенствовались способы возведения печей.

Могучее развитие техники нашло свое отражение и в строительном производстве, в частности при сооружении и эксплуатации печей.

Основным фактором технического прогресса в этой области является широкое применение автоматики при управлении тепловыми процессами в печах и при изготовлении печей индустриального типа.

В последние годы стали применять печи из крупных блоков, изготавливаемых на заводах, что дало возможность заменить трудоемкий процесс кладки печей из кирпича значительно более

производительным и легким — сборкой печей из небольшого числа крупных блоков, занимающей всего 2—3 часа.

В строительстве печей все большее применение находят такие строительные материалы, как жароупорный бетон, изделия из асбеста и керамики, плитки и лаки для отделки теплоотдающих поверхностей печей и т. д.

Успешно внедряются при эксплуатации печей газообразное и жидкое топливо, а также торфяные и угольные брикеты.

Недалеко то время, когда будут полностью автоматизированы все виды работ по обслуживанию печей: приготовление и подача топлива, удаление золы и шлаков, включение и подача газообразного и жидкого топлива, регулирование комнатной температуры и т. д.

В семилетнем плане развития народного хозяйства СССР поставлены большие задачи в области строительства. Огромный размах принимает жилищное строительство, причем наряду с многоэтажными зданиями строятся миллионы одно- и двухэтажных домов, оборудованных печным отоплением. В связи с этим большое значение приобретает правильная постановка печного дела в нашей стране и, в частности, подготовка большого числа квалифицированных печников, которые должны быть мастерами своего дела, отлично знающими не только практику, но и теоретические основы печного дела.

ГЛАВА I

МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ СООРУЖЕНИЯ ПЕЧЕЙ И ОЧАГОВ

§ 1. ОБЩИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ

Для сооружения печей и очагов применяются в основном каменные материалы, обладающие различными свойствами. К этим свойствам относятся: объемный и удельный веса, пористость, теплопроводность, водопоглощение и др.

Объемным весом называется вес единицы объема (1 кубический метр) материала в его естественном состоянии (т. е. вместе с порами и пустотами). Объемный вес выражается в $кг/м^3$ (вес 1 кубического метра материала в килограммах).

Удельным весом называется вес единицы объема материала в предельно плотном состоянии (т. е. без пор и пустот). Удельный вес выражается в $г/см^3$ (вес 1 кубического сантиметра материала в граммах).

Из сказанного следует, что объемный вес непористых материалов (металл, стекло) совпадает с их удельным весом, а объемный вес пористых материалов (кирпич, войлок) меньше их удельного веса.

Объемный и удельный веса некоторых строительных материалов приведены в табл. I.

Пористостью называется степень заполнения объема материала порами. *Порами* называются мелкие ячейки в материале, заполненные воздухом. *Пустотами* называются более крупные пространства, образующиеся между кусками или зернами рыхло насыпанного материала, или каверны в твердом материале.

Пористость оказывает большое влияние на остальные свойства материала: она уменьшает объемный вес, прочность, теплопроводность, увеличивает водопоглощение материала.

Теплопроводностью называется способность материала передавать через свою толщину тепло.

Чем плотнее материал, тем меньше в нем пор, тем он теплопроводнее, и, наоборот, чем больше пор, тем он хуже проводит тепло. Это происходит потому, что воздух, заполняющий поры, является плохим проводником тепла. По этой же причине пористые тела, будучи погружены в воду, которая хорошо проводит тепло, и впитав в себя влагу, становятся после этого более теплопроводными. Так, сырые кирпичные, бетонные или деревянные стены лучше проводят тепло, чем сухие, поэтому в зданиях с плохо просушенными стенами бывает холодно.

Лучшими проводниками тепла являются металлы. В противоположность им материалы, плохо проводящие тепло (пробка, опилки, солома, асбест), называются теплоизоляционными материалами и применяются для утепления конструкций.

Тепло передается по материалу вследствие разности температур на его поверхности. Переход тепла совершается в сторону более низких температур. Показателем теплопроводности является коэффициент теплопроводности, обозначаемый буквой λ (лямбда).

Коэффициент теплопроводности определяет количество тепла в килокалориях, проходящего через стену из данного материала толщиной в 1 м за 1 час при разности температур на двух противоположных поверхностях стены, равной 1° (килокалория, или большая калория, — количество тепла, которое необходимо сообщить 1 кг воды для повышения ее температуры на 1°). Коэффициент теплопроводности измеряется и обозначается в *ккал/м·час·град*.

Коэффициенты теплопроводности некоторых строительных материалов приведены в табл. 1.

Свойство материалов поглощать тепло при нагревании и отдавать его при охлаждении называется теплоемкостью. Показателем теплоемкости является удельная теплоемкость.

Удельной теплоемкостью определяется количество тепла в килокалориях, которое необходимо для нагревания 1 кг материала на 1° . Удельная теплоемкость обозначается *ккал/кг·град*.

Удельная теплоемкость некоторых материалов приведена в табл. 1.

Водопоглощение, т. е. способность поглощать 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.

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

Таблица 1

Наименование материалов	Объемный вес в кг/м ³	Удельный вес в г/см ³	Коэффициент теплопроводности в ккал/м· час·град	Удельная теплоемкость в ккал/кг· град
Асбестоцементные листы	1900	1,9	0,30	0,20
Железобетон	2500	2,5	1,40	0,20
Бетон с каменным щебнем	2400	2,4	1,25	0,20
Бетон с кирпичным щебнем	2000	—	0,90	0,20
Шлакобетон	1600	—	0,65	0,19
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 строительная	7850	7,85	50,0	0,115
Чугунные детали	7200	7,20	43,0	0,115
Камень-песчаник	2400	2,4	1,75	0,22
Кирпичная кладка	1800	—	0,70	0,21
Кладка из дырчатого кирпича	1300	—	0,45	0,21
Пробковые изделия	200	—	0,06	0,50
Фибролит	350	—	0,12	0,55
Соломит	300	—	0,09	0,35
Камышит	400	—	0,12	0,35
Стекло	2500	2,5	0,65	0,20
Стекловолоконная вата	200	—	0,05	0,20
Плиты торфоизоляционные	250	—	0,065	0,40
Шлак топливный	1000	—	0,25	0,18
Войлок строительный	150	—	0,05	0,45
Войлок минераловатный	250	—	0,065	0,18

Морозостойкостью называется способность насыщенного водой материала выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без видимых признаков разрушения и без значительного понижения прочности. Морозостойкость выражается количеством циклов замораживания при температуре — 15° и оттаивания (около 15—25 циклов), производимых в условиях лаборатории.

Прочностью называется способность материала сопротивляться разрушению от действующих на него различных нагрузок. Под воздействием нагрузок в материале возникают напряжения сжатия, скалывания, изгиба или растяжения. Прочность материала определяют по величине напряжения, вызывающего разрушение материала. Эта величина называется пределом прочности материала и измеряется в кг/см².

Для характеристики прочности таких материалов, как кирпич, бетон, цемент, растворы и др., их маркируют. Например, для кирпича марка «100» означает, что он разрушается при нагрузке в 100 кг/см². Марка материала устанавливается в лабораториях путем проведения соответствующих опытов.

При кладке печей большое значение придается пластичности растворов.

Пластичностью называется способность материала изменять под нагрузкой свою форму в значительных пределах, без образования трещин или разрывов.

Огнеупорность, т. е. способность выдерживать высокие температуры при непосредственном воздействии огня, является весьма важным и ценным свойством материалов, применяемых в печном деле. Поскольку отдельные части печей подвергаются воздействию различных температур, в печном деле применяется несколько видов кирпича — обыкновенный глиняный, тугоплавкий и огнеупорный шамотный. Огнеупорный кирпич выдерживает температуру до 1700°. Он применяется для выстилки стенок топков в печах, предназначенных для сжигания каменного угля. Тугоплавкий кирпич обладает способностью выдерживать температуру 900—1000°. Он применяется для топливников печей, в которых сжигают дрова и торф. При отсутствии тугоплавкого кирпича применяют отборный обыкновенный глиняный кирпич.

§ 2. ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Кирпич глиняный обыкновенный является одним из основных материалов при кладке печей

Производство кирпича состоит из следующих основных операций:

- 1) разработка глины в карьере и доставка ее на завод;
- 2) переработка глины с приданием ей однородности: разрыхление, измельчение, удаление ненужных примесей и иногда добавка песка (если глина жирная);

3) формовка сырца, которая производится:

а) пластическим способом на ленточных прессах путем выдавливания через специальные мундштуки глиняного теста, имеющего влажность до 30%, и разрезки глиняной ленты на отдельные кирпичи;

б) сухим способом кирпич формируется из глины с влажностью 8—10% на специальных прессах под большим давлением. При сухом способе формовки процесс сушки исключается.

Кирпич-сырец при пластическом способе формовки сушат в сушильных камерах или в туннельных сушилках; на небольших заводах сырец сушат под навесами (в теплое время года).

Обжиг кирпича производится в многокамерных кольцевых или туннельных печах.

Спекание глины начинается при температуре от 800 до 1000°, при этом отдельные частицы ее начинают плавиться 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 повышении температуры выше 1000° возможно плавление массы глины; при этом красный оттенок глины сильно темнеет — получается пережженный кирпич.

Пережженный кирпич, называемый пережогом или железняком, имеет темную окраску и иногда стекловидный оттенок. Такой кирпич отличается большой прочностью, не поддается теске, плохо впитывает воду и потому слабо связывается с раствором. Такой кирпич для кладки печей не годится.

Недожженный, или алый, кирпич имеет бледно-розовую окраску и при ударе издает глухой звук. Прочность его ниже, чем у нормально обожженного обыкновенного кирпича, водопоглощение большое.

В печном деле к кирпичу предъявляют более высокие требования, чем на строительстве вообще.

Кирпич должен быть равномерным, т. е. иметь стандартные размеры ($250 \times 120 \times 65$ мм), отличаться безукоризненно правильной формой; все боковые грани — «постелки» (поверхности) должны быть строго плоскими, углы прямыми, кромки острыми; вес 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 разбиваться на крупные части, но не рассыпаться на мелкие кусочки.

Так как кирпич изготавливается стандартных размеров и не всегда подходит под нужные размеры стенок или других частей печи, то его приходится тесать. Теска кирпича ослабляет его прочность, потому она нежелательна и ее нужно избегать.

Тесаные поверхности кирпича по возможности не должны быть обращены в сторону топливника из-за пониженной их прочности и неровностей на поверхностях.

Применяемый в строительном деле дырчатый и щелевой кирпич для кладки печей не годится.

Силикатный кирпич, изготавливаемый из смеси извести и кварцевых песков, для кладки печей, очагов и дымоходов не применяется.

Тугоплавкий гжельский кирпич изготавливается из тугоплавкой глины, называемой гжельской по имени города Гжель Московской области, возле которого эта глина добывается. Размеры кирпича $235 \times 123 \times 65$ мм, вес около 3 кг.

Наибольшей прочностью и огнестойкостью обладает гжельская глина, называемая «песчанкой»; она залегает на большой глубине и содержит в большом количестве примесь мелкого кварцевого песка. В гжельской глине отсутствуют щелочи. Изготавливаемый из этой глины кирпич получается белым, ровным, он обладает большой прочностью, повышенной огнестойкостью,

1

позволяющей применять гжельский кирпич для облицовки внутренних поверхностей дровяных топливников, и, наконец, правильностью форм.

Такими же качествами обладает тугоплавкий боровичский кирпич, изготавливаемый из глин, залегающих возле г. Боровичи Ленинградской области.

Еще более высокую огнестойкость, чем тугоплавкий гжельский и боровичский кирпич, имеет огнеупорный шамотный кирпич, изготавливаемый обжигом смеси шамота¹ и огнеупорной глины. Этот кирпич выпускается следующих размеров: 250×123×65; 233×113×65 и 250×150×65 мм. Он идет главным образом на футеровку² котельных топков, но иногда применяется и для футеровки топливников комнатных печей, кухонных плит и очагов при топке их антрацитом или мазутом.

Подовый кирпич изготавливается из огнеупорной или обыкновенной глины и имеет размеры 225×225×70 мм, он идет на выстилку пода хлебопекарных печей. Благодаря уменьшенному количеству швов под из этого кирпича получается более ровным, чем из обыкновенного или гжельского.

Глина обыкновенная и огнеупорная. Глина обыкновенная, или красная, часто встречается в виде грунта и представляет собой остатки выветрившихся горных пород. Она состоит из мельчайших частиц, напоминающих чешуйки. Глина способна впитывать большое количество воды; при намокании она заметно увеличивается в объеме (разбухает). Разведенная водой глина образует пластичное тесто. При кладке печей применяется в качестве вяжущего. При высыхании и обжиге резко уменьшается, образуя трещины на своей поверхности.

Обычно глина встречается в природе с примесью песка, слюды, извести и т. д. Если количество примесей незначительно, то глина называется жирной, а если много — тощей (жирная глина содержит не более 2—3% песка, средняя — около 15% песка, тощая глина — около 30% песка).

Чистая (без примесей) глина идет на приготовление огнеупорных изделий: она способна выдерживать высокие температуры (свыше 1500°).

Жирная глина водонепроницаема и поэтому иногда применяется для изоляции фундаментов зданий с наружной стороны.

Печной массив выкладывают на глиняном растворе, представляющем смесь из глины, песка и воды.

В зависимости от того, какая часть печи и из какого кирпича кладется, применяется глина обыкновенная, тугоплавкая гжельская и огнеупорная.

¹ Шамот — порошок из обожженной и размолотой огнеупорной глины.

² Футеровка — выстилка огнеупорным кирпичом поверхностей, подверженных действию высоких температур, для защиты их от разрушения.

Гжельская глина-песчанка идет на кладку стен топливника и жаровых каналов, выполняемых из гжельского или огнеупорного кирпича.

Огнеупорная глина применяется для кладки огнеупорного шамотного кирпича в топливнике и жаровом канале при топке печей антрацитом или мазутом.

Песок, применяемый в растворах для кладки печей, должен быть чистым, без примеси ила, извести, растительных остатков и других загрязняющих веществ. Песок прибавляют только к обыкновенной глине и тем в большем количестве, чем жирнее глина. К огнеупорной глине прибавляют не песок, а шамот. Количество песка в растворе имеет большое значение для получения кладки необходимой прочности и зависит от формы, крупности его частиц и чистоты. Речной песок, имеющий закругленные частицы, менее пригоден для кладки печей, чем горный песок, имеющий угловатые частицы.

Песок, применяемый в растворах, должен быть мелкозернистым (зерна величиной не более 1 мм); при более крупных зернах не удастся получить тонкие швы в кладке, что снижает прочность печей.

Пыль и загрязненность песка ухудшают вяжущие свойства раствора. Очищают песок просеиванием через проволочную сетку, с размерами отверстий около 1—1,5 мм, натянутую на деревянную рамку (грохот). При сильном загрязнении песка его промывают на пескомойках.

Цемент и известь являются вяжущими материалами, применяемыми при кладке фундаментов под печи и трубы, части труб, расположенные выше крыши, и коренных труб высотой более одного этажа. Цемент обладает наибольшей быстротой схватывания по сравнению с известью и глиной. Начало схватывания цемента наступает через 30—40 минут, а конец — не позднее 12 часов. По внешнему виду цемент представляет собой порошок серого цвета.

Имеются различные виды цемента: портландцемент, пуццолановый цемент, глиноземистый цемент, шлаковый цемент и др. В печных работах применяется главным образом портландцемент.

Портландцемент — продукт тонкого помола клинкера, получаемого путем обжига до спекания смеси известняка и глины.

Схватывание цементного раствора происходит весьма быстро после его затворения. Заданную (марочную) прочность кладка на цементном растворе получает только через 28 дней.

Цемент представляет собой ценный для строительства материал и поэтому требует весьма экономного и бережного обращения и расходования. Кладка печных фундаментов на цементном растворе допускается лишь при наличии высокостоящих грунтовых вод и высоте зданий в 2—3 этажа.

При перевозке и хранении цемента следует защищать его от влаги, так как при соединении с водой он твердеет и становится не годным для употребления.

Известь получается путем обжига камня известняка в специальных вращающихся или шахтных печах. После обжига получается негашеная известь (комовая известь, или известь-кипелка). При поливании ее 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.

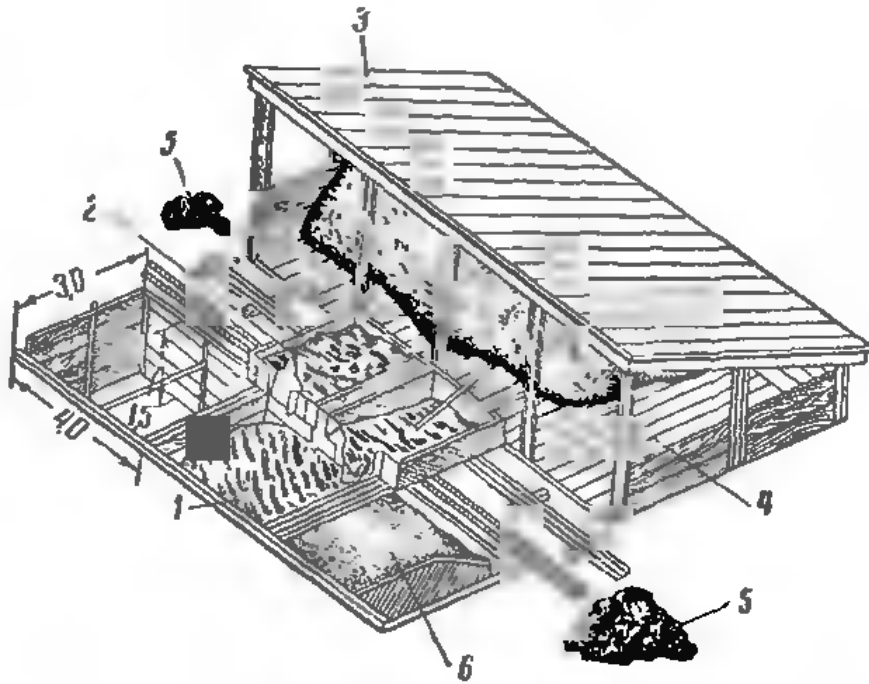


Рис. 1. Ручное гашение извести:

1 — творильные ямы, 2 — творильные ящики, 3 — навес, 4 — известь-кипелка, 5 — отходы, 6 — слой песка

При небольших количествах извести гашение ее производят в бочке или деревянном ящике; ручное гашение извести показано на рис. 1. Известь слоем в 7—10 см загружают в творильные ящики, заливают водой и перемешивают деревянными мешалками и веслами. Отсюда она в виде известкового молока спускается в творильную яму. До употребления в дело известь выдерживают в творильной яме не менее 2—4 недель. Опущенную в яму известь закрывают досками и засыпают песком и шлаком. Таким образом известковое тесто предохраняется летом от высыхания, а зимой от промерзания.

Вода, применяемая для затворения растворов, гашения извести, поливки кирпича и бутового камня, должна быть чистая, без примесей и не содержать солей и кислот. Качество воды и ее пригодность для строительных целей определяется лабораторным анализом.

Морская вода может быть использована для приготовления растворов, но с увеличением нормы цемента на 10—15%.

При больших масштабах строительства в особо ответственных случаях пригодность воды для строительных работ проверяют испытанием образцов растворов, приготовленных на этой воде. Образцы выдерживают во влажной среде не менее 60 дней и затем испытывают на прочность. Прочность испытываемых образцов должна при этом оказаться равной прочности образцов, затворенных на качественной воде, или быть ниже не более чем на 10%.

Бутовый камень. Основания под печи нередко выполняют из бутового камня — крупных кусков различных горных пород (известняка, песчаника, гранита и др.). Бутовый камень бывает правильной и неправильной формы; различают такие разновидности бутового камня:

- а) рваный или ломаный, т. е. необработанный;
- б) постелистый камень, имеющий две примерно параллельные постели, длина и ширина которых больше высоты камня;
- в) бутовая плита — камень с двумя параллельными правильными постелями;
- г) булыжник — камни с округленной поверхностью.

Для устройства фундаментов под печи наиболее подходящими являются постелистый камень и бутовая плита, обеспечивающие более ровное и прочное основание для печи.

§ 3. РАЗНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

При кладке печей применяют **сталь**, которая в виде швеллеров, уголков, двутавровых балок, полосовой и круглой стали используется при устройстве оснований под печи верхних этажей, на устройство каркасов печей, крепление печных приборов, перевязку рядов кладки печи и т. д. Листовая кровельная сталь применяется для облицовки внутренних стенок воздушных камер печей, для устройства футляров печей и на предтопочные листы, прибываемые к деревянному полу перед топочной дверкой.

Стальная проволока, применяемая для перевязки и крепления печных приборов, предварительно отжигается на месте работы, что придает ей необходимую мягкость. Однако топочные дверки в печах ни в каком случае не должны крепиться проволокой. Для этой цели служат специальные лапки из полосовой стали, прикрепляемые к рамкам дверок.

Для штырей и вязки кладки применяют гвозди длиной 100—150 мм.

В целях уменьшения передачи 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 гру-

бой шерсти в виде полотнищ толщиной 5 мм. Войлок не горит, а тлеет, издавая резкий запах. Перед укладкой войлок вымачивают в глиняном растворе, что делает его несгораемым и предохраняет от преждевременной порчи и появления в нем моли. Войлок применяют, например, для обертывания концов деревянных балок, проходящих вблизи разделок у печей и дымовых труб.

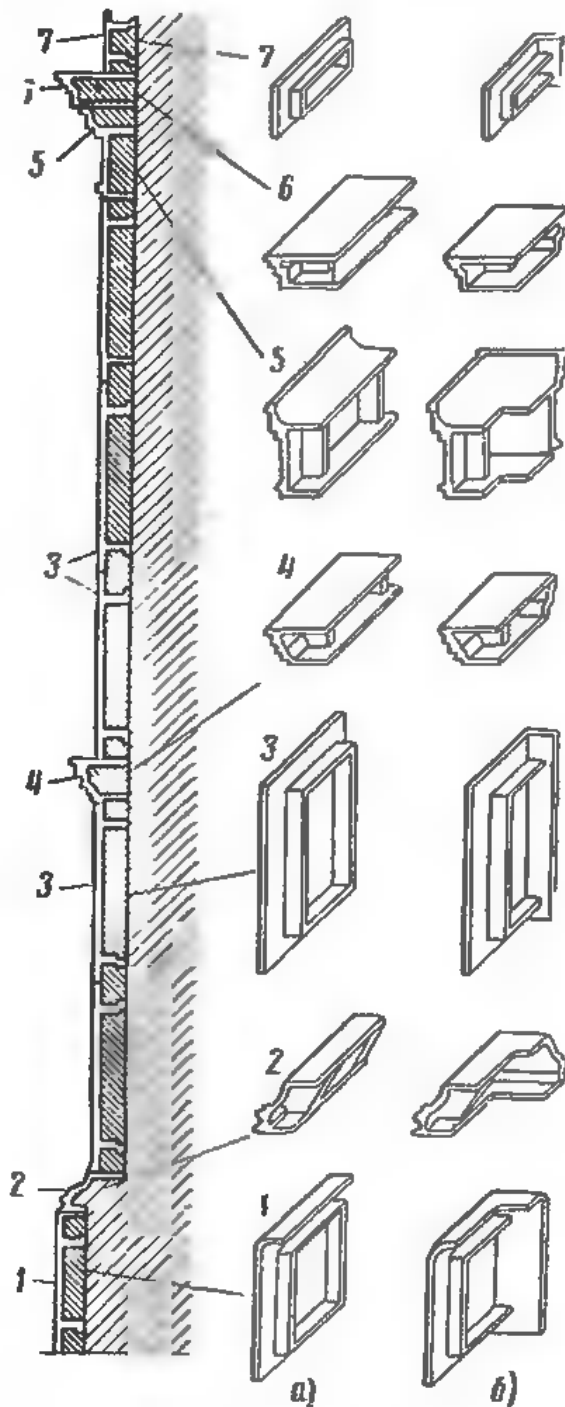


Рис. 2. Печные изразцы:
 а — прямые, б — угловые; 1—7 — разновидности изразцов

быть применены в качестве наружной облицовки тонкостенных печей.

3. Асбестоцементные трубы диаметром 125—300 мм с толщиной стенок 12—20 мм и длиной до 4 м находят применение в качестве внутренней облицовки вентиляционных и дымовых труб во внутренних капитальных стенах зданий; из них прокладывают также участки дымовых труб выше чердачного перекрытия: в

Асбест — несгораемый минеральный материал, применяемый в виде листов или шнура; идет на прокладки при установке печных приборов.

Асбест огнестоек, долговечен и обладает малой теплопроводностью.

Асбестоцементные материалы — это искусственные каменные материалы, получающиеся в результате затвердевания смеси из асбеста и портландцемента. В настоящее время применяются следующие виды асбестоцементных материалов:

1. Кровельные плитки и фасонные детали к ним.

2. Полуволнистые и волнистые листы для кровель и обивки стен; асбестоцементные кровельные плитки и листы содержат 9—12% асбеста и 91—88% цемента.

Толщина асбестоцементных листов 4—10 мм. Цвет листов серый, но 2—3% минеральной краски достаточно прибавить к цементу, чтобы листы окрасились в разные цвета и могли

этом случае их утепляют, заключая в деревянные короба с сыпкой шлаком или сухим песком. Асбестоцементные трубы соединяются асбестоцементными муфтами.

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

Печные изразцы или кафели — одни из наиболее распространенных 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 наносится слой глазури в жидком виде, состоящий из смеси соли, кварца и окиси свинца и олова. После нанесения указанного состава на поверхность изразцов они поступают 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 продеваются штыри для прикрепления изразцов к стенкам печи.

Изразцы делятся на *прямые*, или *стенные*, и *угловые* (рис. 2). Изразцы бывают следующих размеров (в мм):

- | | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| I. Изразцы прямоугольные: | II. Изразцы прямоугольные — рустик: |
| а) прямые 220×220×50; | а) прямые 205×130×48; |
| б) угловые 220×220×110×50; | б) угловые 205×130×107×48. |
| „ 220×220×100×50. | |

Кроме того, выпускаются изразцы специального назначения: цокольные и каризные.

ГЛАВА II

РАСТВОРЫ

§ 4. НАЗНАЧЕНИЕ, СОСТАВ И СВОЙСТВА РАСТВОРОВ

При кладке печей из кирпича или бетонных блоков для прочного соединения их в один сплошной монолит применяют глиняный, известковый или цементный растворы.

Раствором называется затворенная водой смесь из вяжущего, т. е. скрепляющего вещества (глины, извести или цемента), и заполнителя — песка.

Назначение раствора — связать отдельные кирпичи и бетонные блоки так, чтобы получился прочный фундамент и монолитный корпус печи. Вместе с тем заполнитель уменьшает усадку раствора при твердении, сохраняя свой объем постоянным, а в некоторых специальных 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 принято обозначать в виде числового соотношения, где количество вяжущего принято за единицу, а количество заполнителя выражается числом, показывающим сколько объемных частей заполнителя берется на одну объемную часть вяжущего. Например, глино-песчаный раствор 1 : 1 состоит из одной объемной части глины (например 1 ведра) и одной части песка; известковый раствор 1 : 3 состоит из одного объема (ведра) известкового теста и трех объемов песка. Такой раствор называется *простым*.

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 могут быть *пластичные*, т. е. достаточно вязкие и однородные, хорошо заполняющие пустоты и удерживающиеся на шероховатой поверхности камня; *тяжелые* с объемным весом 1500 кг/м^3 и выше; *легкие* с объемным весом менее 1500 кг/м^3 . Тяжелые растворы одновременно являются и холодными растворами, так как их теплозащитные свойства оказываются значительно ниже теплозащитных свойств легких растворов. Эти свойства растворов учитываются при установлении необходимой толщины наружных стен зданий.

Различают еще растворы *гидравлические*, т. е. такие, которые твердеют не только на воздухе, но и в воде; они состоят из извести и цемента с гидравлическими добавками (пуццоланы, диатомит, трепел и т. д.).

Однородность растворов достигается правильным подбором состава и тщательным перемешиванием смеси при их изготовлении.

Глиняные растворы в печных работах применяют главным образом при кладке самих печей и дымовых труб. При высыхании они достаточно хорошо и прочно схватывают (связывают) отдельные кирпичи, превращая весь массив печи в один сплошной монолит. Обыкновенный глиняный раствор хорошо переносит высокие температуры до $800\text{--}1000^\circ$.

Кладка, сложенная на глиняном растворе, должна иметь тонкие швы, чтобы раствор, сокращаясь несколько в объеме при вы-

сыхании, не растрескивался и не выкрашивался. Для получения таких тонких швов в кладке (4—5 мм) раствор иужно тщательно приготовить.

Такой раствор не должен содержать крупного песка, комков глины или посторонних примесей.

Для приготовления доброкачественного глиняного раствора в небольших количествах (на 1—2 печи) глину заблаговременно (за один-два дня) замачивают, затем выкладывают в виде грядки рядом с песком на плотный дощатый настил (боек) и перемешивают, сильно ударяя лопатой. Крупные твердые комки глины разбивают и размельчают трамбовкой или деревянным веслом (рис. 3).

Раствор размешивают до тех пор, пока не исчезнут все комки и масса приобретет однородность и пластичность.

Окончательно воду в раствор добавляют до нужной густоты на рабочем месте.

Песок для раствора должен быть предварительно просеян через сетку с ячейками со сторонами в 1—1,5 мм; в нем не должно быть примесей. Количество песка, добавляемого в раствор, зависит от жирности глины: жирные глины требуют соответственно большей добавки песка. Обычное и самое распространенное соотношение глины и песка в глиняном растворе 1 : 1 или 1 : 2.

Количество воды составляет примерно $\frac{1}{4}$ объема глины.

Хорошо перемешанный глиняный раствор легко сползает со стальной лопаты и не растекается на ней.

При необходимости заготовить на строительстве большое количество глиняного раствора для кладки 10 печей или более может быть рекомендован способ, предложенный печником-новатором Корнеевым (рис. 4). Глину замачивают за 1—2 суток до употребления. Заготовка ведется с использованием трех ящичков. В верхнем ящике глину замачивают без добавления песка; одновременно дробят лопатой, чтобы довести до жидкого состояния, и затем открывают шиберную задвижку и разжиженную глину спускают в следующий ящик, процеживая через сетку. Нерастворившиеся куски глины, осевшие на сетке, загружают обратно в первый ящик. Во втором ящике происходит осаждение глины; воду, забирая сверху, переливают в первый ящик. Отстоявшуюся во втором ящике чистую глину сливают в нижний ящик и добавляют песок. В этом же ящике окончательно замешивают глину с песком при помощи деревянной мешалки до получения

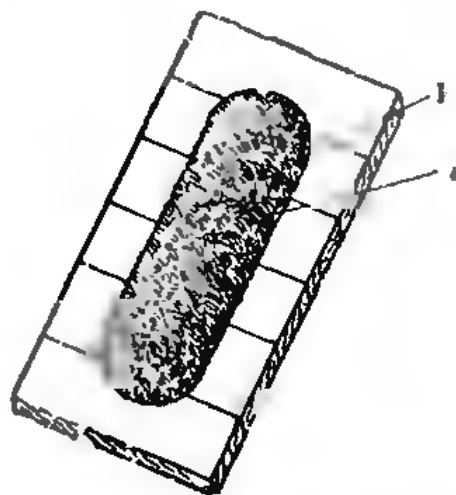


Рис. 3 Приготовление глиняного раствора на бойке: 1 — бойк, 2 — глиняный раствор

нужной густоты. Особенно удобен этот метод для тощих глин; жирные глины растворяются в воде медленно, и поэтому весь процесс приготовления раствора при жирной глине затягивается.

Известковый раствор в печном деле применяется обычно для кладки фундаментов печей и дымовых труб, а также для кладки частей дымовых труб выше кровли. Глиняный раствор в этих случаях оказывается непригодным: фундамент на

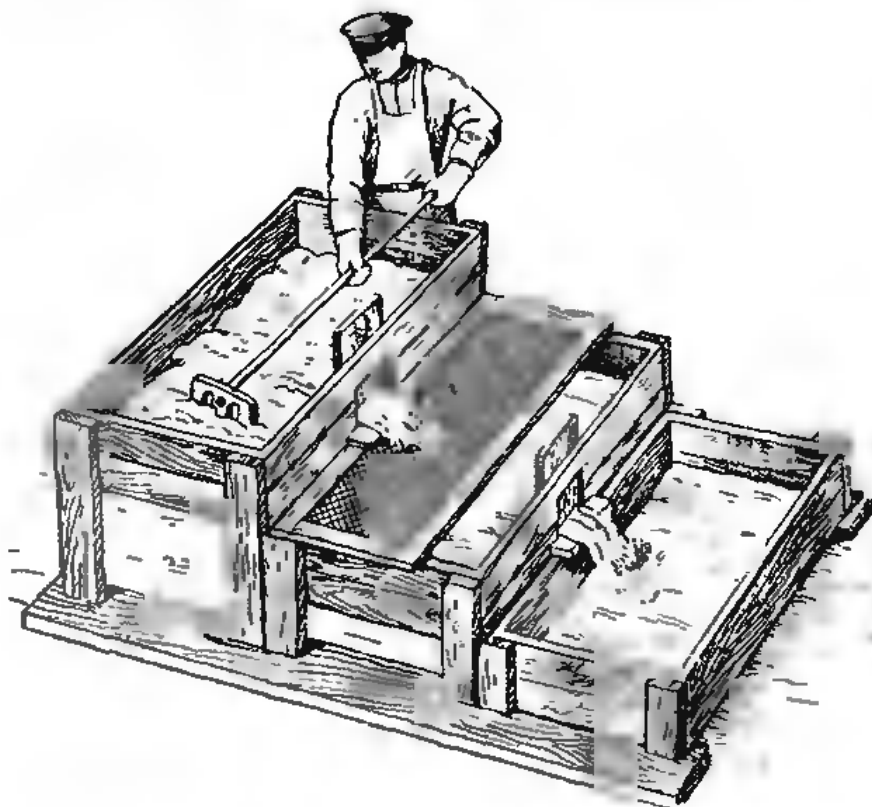


Рис. 4. Приготовление глиняного раствора по методу Корнеева

глине может разрушиться под действием грунтовых вод, а дымовая труба поверх крыши может прийти в негодность под действием дождя, снега и ветра. Состав известково-песчаного раствора принимается 1 : 2 или 1 : 3.

Известковый раствор для кладки фундамента печи и дымовой трубы готовят в ящиках-корытах ручным способом, так как потребность в нем незначительная. Известковое тесто разбавляют водой до состояния жидкой сметаны, затем понемногу добавляют песок. Смесь все время перемешивают гребками. Раствор можно приготовить заранее, не боясь, что он потеряет 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 он применяется на строительстве в самых ответственных местах, например для кладки фундаментов при наличии высоко-

стоящих грунтовых вод. Ввиду быстрого схватывания цементный раствор нужно готовить непосредственно перед его применением.

Как и известковый раствор, цементный раствор употребляется в печном деле в самых малых количествах, поэтому готовят его вручную. На прочный боек (рис. 5) насыпают отмеренное количество песка (в виде грядки). Вдоль грядки по-



Рис. 5. Приготовление цементного раствора на бойке

середине ее делают небольшую канавку, в которую засыпают необходимое количество цемента. Затем грядку перелопачивают по всей длине до тех пор, пока не получится однородная смесь. Вода добавляется перед применением раствора, причем всю массу продолжают тщательно перемешивать лопатой.

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

Смешанные растворы (известково-цементные) на портландцементе применяют в тех случаях, когда известковые растворы оказываются недостаточно прочными, вследствие больших нагрузок на кладку. Наряду с цементно-известковыми растворами допускается применение цементно-глиняных растворов. Добавка глины улучшает пластичность раствора, повышает его водоудерживающую способность и плотность.

Состав известково-цементного раствора 1 : 2 : 16 или 1 : 0,8 : 7 (цемент, известковое тесто и заполнитель).

Бетон — искусственный каменный материал, получаемый в результате затвердения смеси из вяжущих мелких и крупных заполнителей, взятых в определенных, рассчитанных пропорциях. До затвердения эта смесь называется «бетонной». В качестве за-

полнителей используют преимущественно местные дешевые материалы (песок, гравий, щебень). Цемент составляет 10—15% всего веса бетонной смеси, а заполнители и вода — до 85—90%.

Бетон — важнейший строительный материал. Ему можно придавать самые разнообразные свойства, изменяя в широких пределах его прочность, плотность, объемный вес и теплопроводность, и изготовлять из него конструкции, изделия и целые сооружения самой разнообразной формы и назначения.

В зависимости от назначения бетоны должны удовлетворять определенным требованиям: так, бетоны для обычных железобетонных конструкций должны иметь заданную прочность; бетоны, идущие на сооружение стен отапливаемых зданий, должны иметь небольшой объемный вес, малую теплопроводность и необходимую прочность; бетоны для полов характеризуются малой изнашиваемостью, достаточной прочностью при изгибе и т. д.

Жароупорный бетон на портландцементе нашел применение в жилищном строительстве для устройства сборно-блочных отопительных печей. Состав жароупорной бетонной смеси по весовому соотношению применяется 1 : 4 : 0,33 (цемент, крупные заполнители, добавки) или точнее:

а) для блоков топливника

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

б) для всех блоков, кроме топливника

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

ГЛАВА III

ПЕЧНЫЕ ПРИБОРЫ

Печными приборами называются металлические изделия различных видов и форм, которыми оснащаются отопительные печи и кухонные очаги. К печным приборам, которые обеспечивают правильную работу печи или очага и облегчают уход за ними, относятся: дверки и полудверки, дымовые задвижки и выюшки, поворотные заслонки, колосниковые решетки и колосники, жарочные чугуиные плиты (верхний настил) и др.

Дверки и полудверки делятся на топочные, поддувальные, прочистные и выюшечные.

Через *топочную дверку* топливо загружают в печь, перемешивают топливо, а также регулируют подачу воздуха в топку (в топливниках с глухим подом).

Поддувальная дверка служит для регулирования подачи воздуха через поддувальное отверстие под колосники во время топки и для полного прекращения подачи воздуха в топливник по окончании топки.

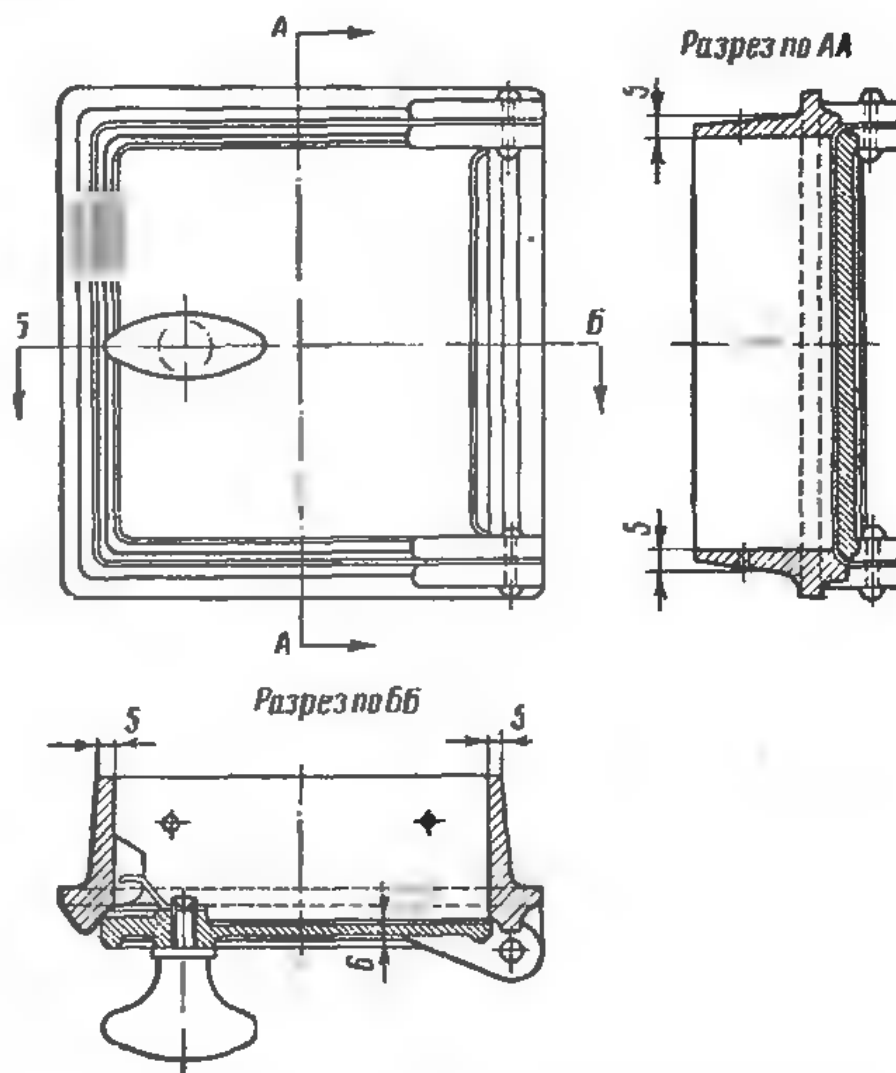


Рис. 6. Обыкновенная чугунная дверка

Прочистной дверкой закрывается отверстие, которое служит для очистки дымохода от золы и сажи.

Через вьюшечную полудверку открывают и закрывают вьюшки.

Лучший материал для изготовления печных дверок — это чугун; сделанные из него дверки не коробятся, не ржавеют, плотно закрывают отверстия.

По конструкции и плотности закрывания чугунные дверки разделяются на *обыкновенные* (рис. 6) и *герметические*, т. е. плотно закрывающиеся (рис. 7 и 8). Плотность закрывания герметических дверок достигается при помощи нажимного устройства, состоящего из планки и винта.

В табл. 2 приводятся данные о размерах чугунных дверок и их весе, включая и вес рамок, к которым дверки прикрепляются на шарнирах.

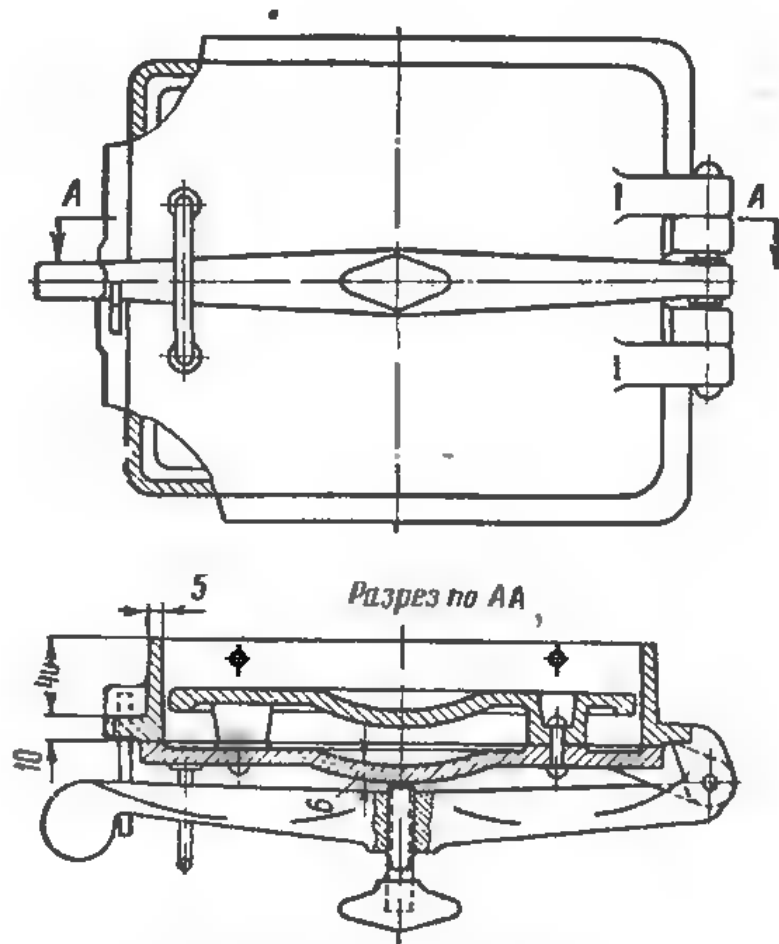


Рис. 7. Герметическая дверка

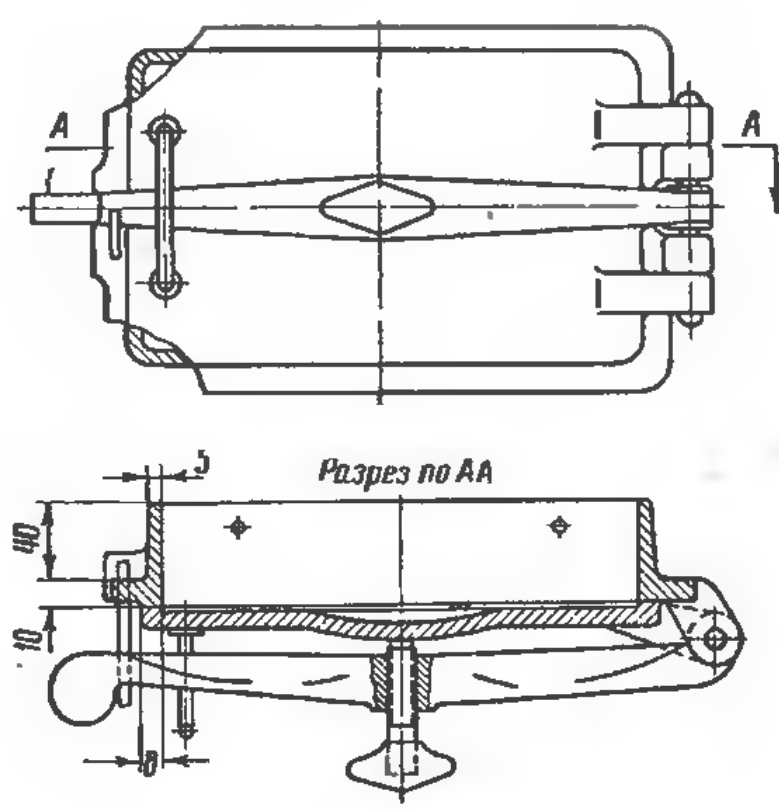


Рис. 8. Герметическая полудверка

Наименование дверок и полудверок	Размеры в мм	Вес в кг
Обыкновенные:		
дверки	От 220×160 до 270×295	От 3,1 до 5,5
полудверки	„ 150×160 „ 270×150	„ 1,9 „ 3,3
вьющечная полудверка	335×160	5,0
прочистная дверка	150×95	1,3
Герметические:		
дверки	От 280×305 до 185×170	От 9,0 до 5,4
полудверки	„ 280×170 „ 160×105	„ 4,7 „ 2,4

Кроме литых чугуиных дверок, применяются еще стальные дверки слесарной работы (рис. 9) — поточные, поддувальные, прочистные и вьющечные. 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 высоких топочных температур. Стальные дверки покрывают снаружи огнеупорным лаком. Размеры стальных дверок нестандартизированы.

Печные вьюшки и дымовые задвижки служат для закрывания дымовой трубы по окончании топки печи. При помощи этих печных приборов также регулируется тяга в трубе во время топки. Вьюшки перекрывают трубу более плотно, чем дымовые задвижки, поэтому, когда в печи применяют только задвижки, ставят две рядом — одну за другой.

Задвижка (рис. 10) состоит из чугунной рамки и перемещаемого в ее пазах чугунного движка. Размеры отверстий задвижек от 130×180 до 260×240 мм.

Вьюшка (рис. 11) представляет собой чугунную рамку с отверстием, перекрываемым так называемым «блинком», и крышкой («противнем»). Размеры вьюшек по отверстию рамки в свету 118, 178 и 220 мм. Вес вьюшек, в зависимости от диаметра, от 1,9 до 4,3 кг.

Повторная заслонка, показанная на рис. 12, предназначена для закрывания дымовой трубы (ее часто называют

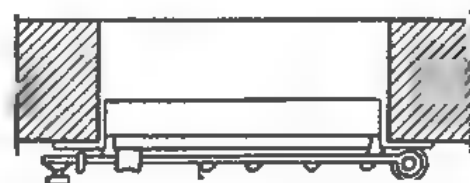
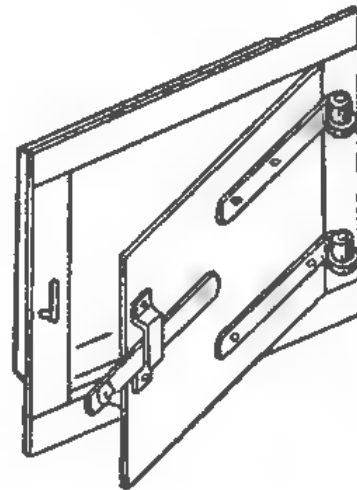


Рис. 9. Стальная дверка слесарной работы

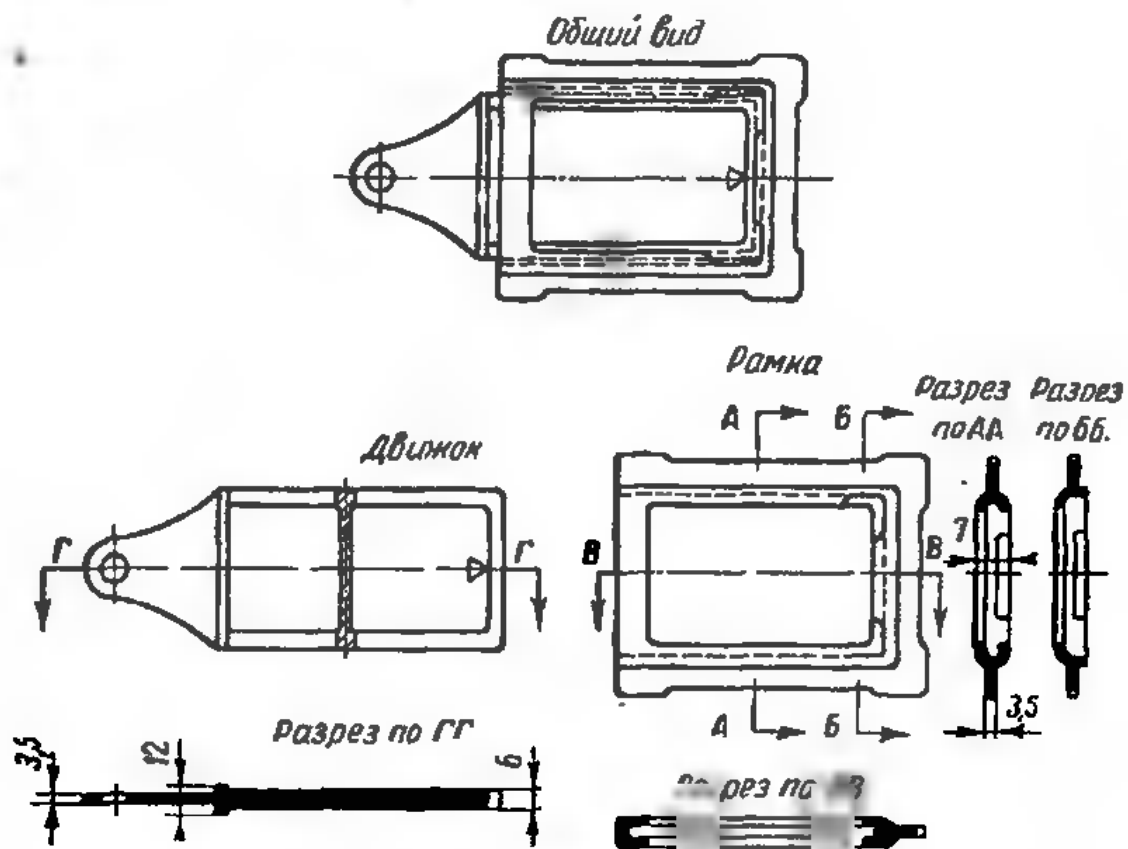


Рис. 10. Чугунная задвижка

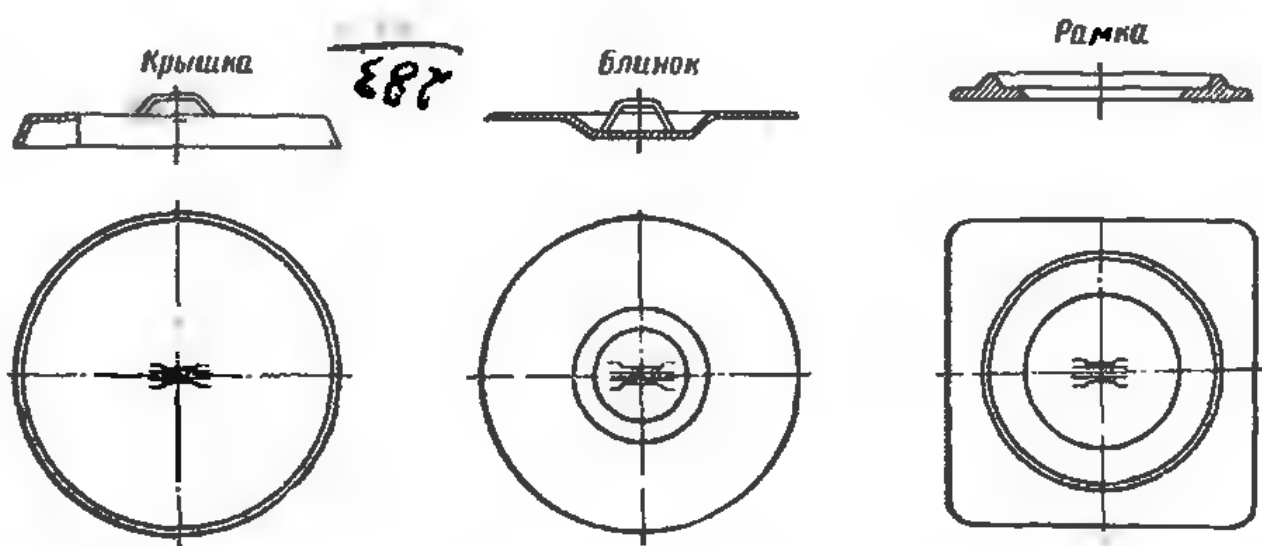


Рис. 11. Чугунная вьюшка

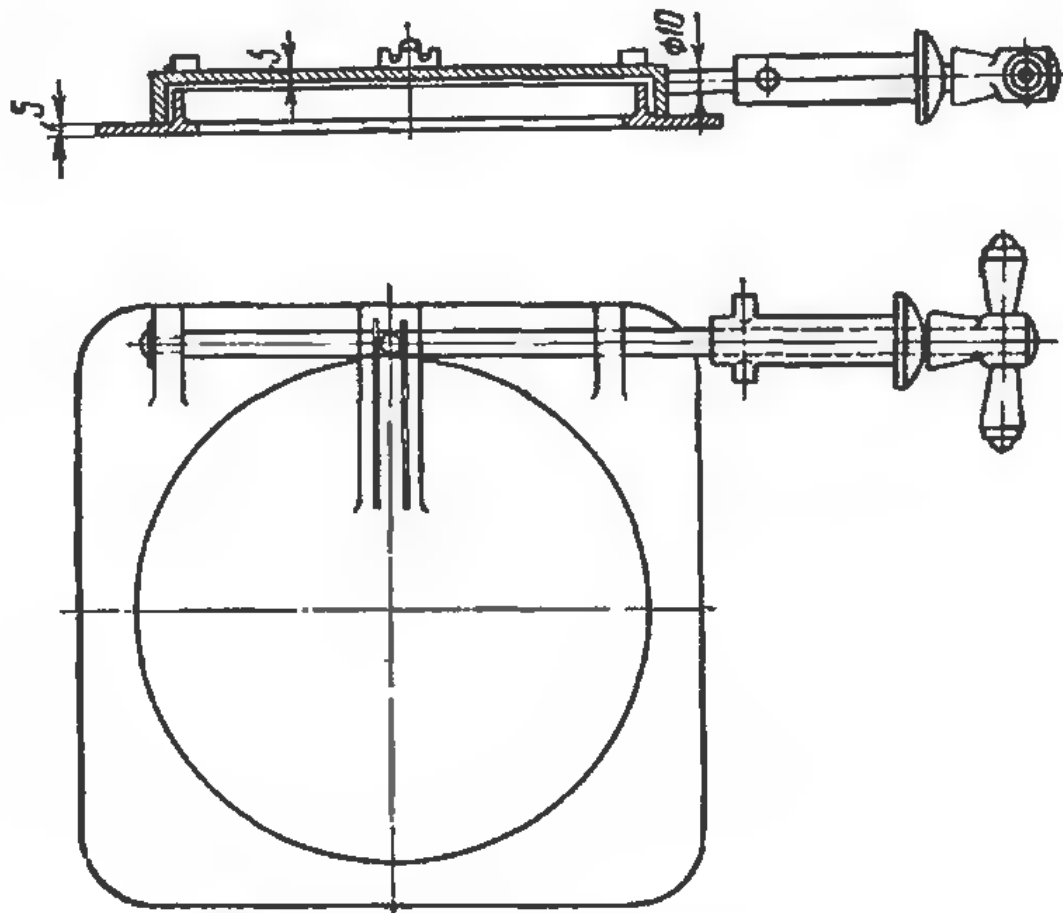


Рис. 12. Поворотная заслонка

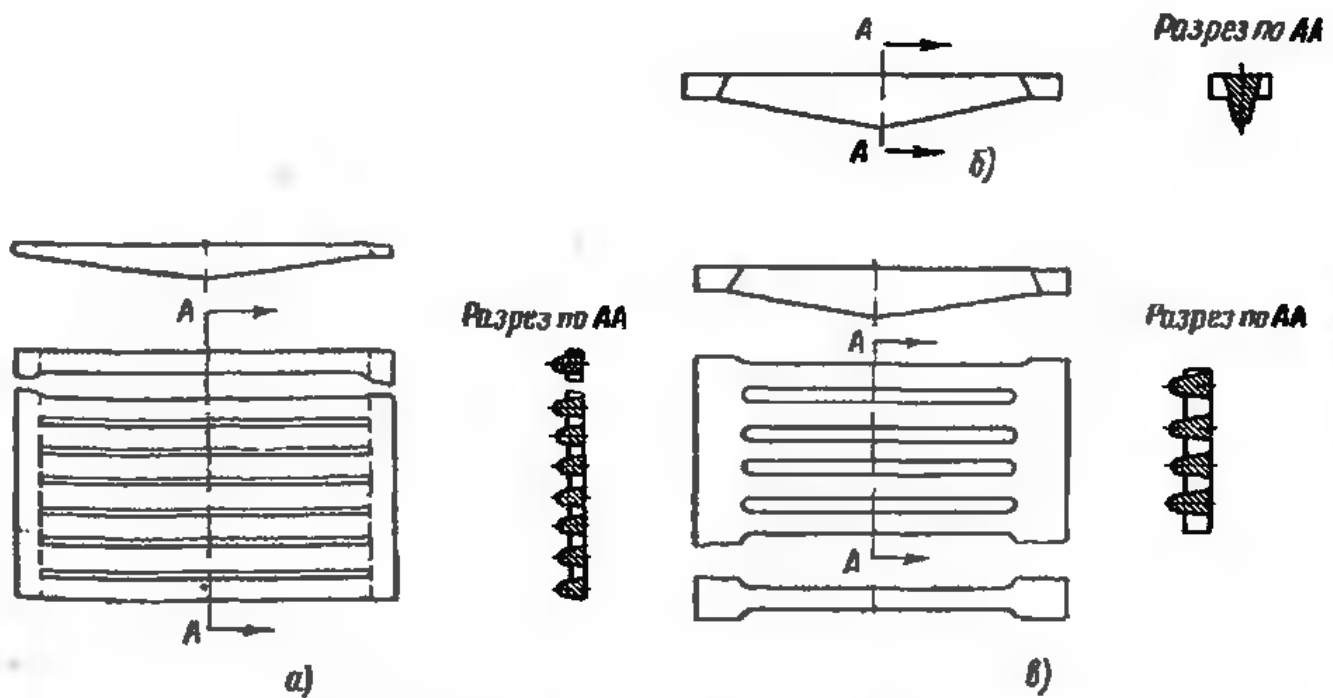


Рис. 13. Колосниковые решетки и колосники:

a — обыкновенная колосниковая решетка, *б* — колосник, *в* — колосниковая решетка для угля

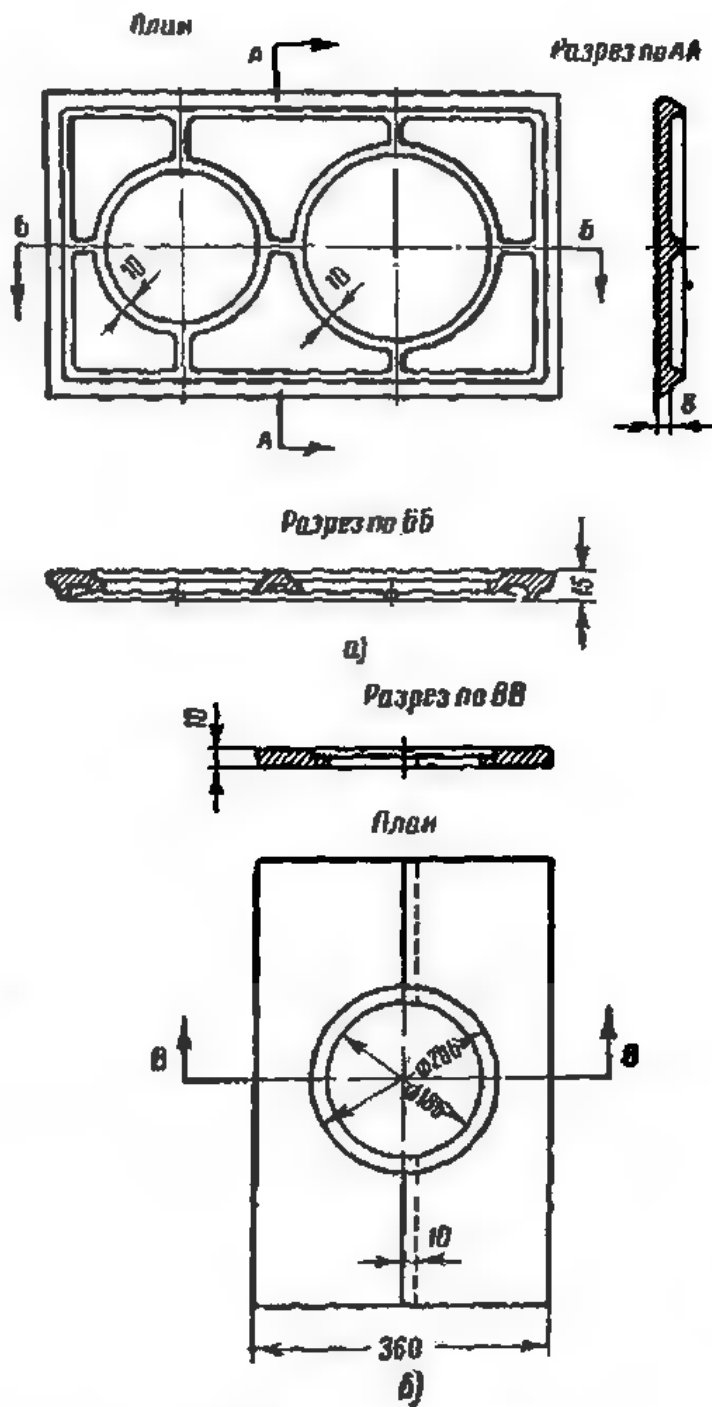


Рис. 14. Чугунные плиты:
 а — цельная, б — составная

«бараином»). Основные размеры поворотных заслонок по диаметру от 152 до 230 мм, вес соответственно от 2,7 до 4,2 кг.

Колосниковые решетки (рис. 13, а, б, в) укладывают в поду топливника — на них происходит сгорание топлива. Эти решетки отливают из чугуна либо цельными, либо в виде отдельных колосников (рис. 13, б), собираемых в решетку над зольником. Щели для прохода воздуха между колосниками образуются благодаря приливам на концах колосников. Промышленность выпускает специальные колосниковые решетки и колосники для дровяного отопления и для отопления углем.

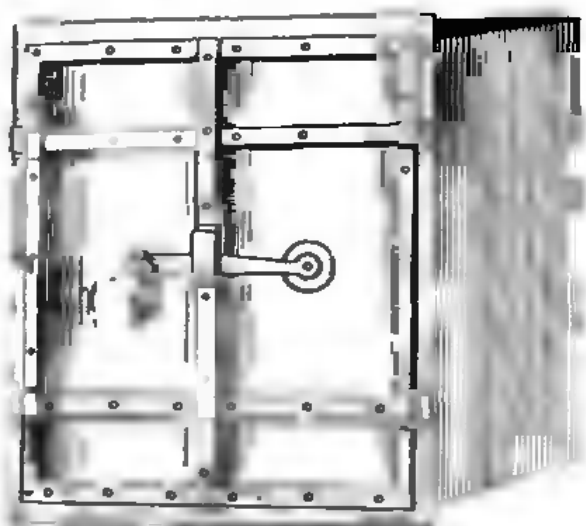


Рис. 15. Духовой шкаф

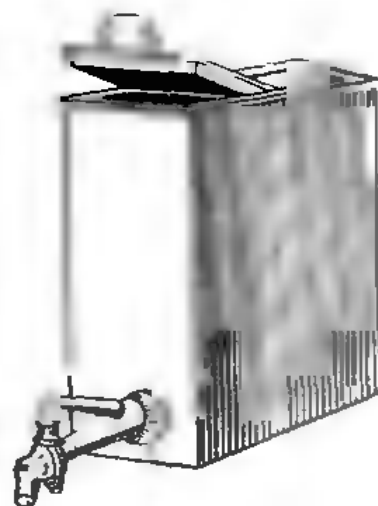


Рис. 16. Водогрейная коробка

Верхний чугунный настил относится к печным приборам, которыми оборудуются кухонные плиты: состоит либо из одной цельной чугунной плиты, имеющей одно или два отверстия, перекрываемые конфорками (рис. 14, а), либо из нескольких стандартных чугунных плит с такими же отверстиями под конфорки (рис. 14, б). Конфорка состоит из нескольких concentric чугунных колец, позволяющих изменять величину отверстия в плите.

Кухонные плиты оборудуют также духовыми шкафами и водогрейными коробками.

Духовой шкаф (рис. 15) слесарной работы для кухонной плиты изготовляют из кровельной стали. Размеры шкафов бывают разные, в зависимости от величины плит. Наиболее ходовым является шкаф размером $45 \times 40 \times 35$ см.

Водогрейная коробка (рис. 16) изготовляется из оцинкованной листовой стали. Для того чтобы коробка не так быстро прогорала под действием раскаленных дымовых газов, она вставляется в стальной футляр и заделывается в кирпичную кладку. Размеры коробки $44 \times 19 \times 42$ см.

ТОПЛИВО И ПРОЦЕСС ГОРЕНИЯ

§ 5. ВИДЫ И СОСТАВ ТОПЛИВА И ОСОБЕННОСТИ СЖИГАНИЯ
РАЗНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА

Для топки печей применяют твердое, жидкое и газообразное топливо. Наибольшее распространение имеет твердое топливо — дрова, торф, каменный уголь и др.; различные виды жидкого топлива (нефть, мазут) употребляют главным образом в местностях, где их добывают или производят, например в районах Баку и Грозного на Кавказе, Ишимбая в Уфимской области, близ Куйбышева на Волге и т. д. Газообразное топливо — искусственный горючий газ, вырабатываемый на заводах, и газ природный — применяют для топки печей значительно реже, чем твердое. Но и этот вид топлива получает в последние годы все большее распространение.

Ценность всякого вида топлива для комнатных печей определяется удобством его применения в домашних условиях, а также его теплотворной способностью. *Теплотворной способностью* топлива называется количество тепла, выделяемого при сжигании одного килограмма топлива. За единицу измерения теплотворной способности топлива принята большая калория, называемая килокалорией (*ккал*).

Теплотворная способность каждого вида топлива зависит от горючих веществ, входящих в его состав, а также от его зольности и влажности: чем больше влажность и выше зольность топлива, тем ниже его теплотворная способность. Основными составными горючими частями любого топлива являются углерод и водород. Углерод в чистом виде представляет собой твердое вещество черного цвета, водород — горючий газ, не имеющий ни цвета, ни запаха. В состав топлива входят еще кислород и азот, а также минеральные вещества, из которых после сгорания топлива образуется зола или шлак. Содержится в топливе и вода. Минеральные вещества, вода и азот не принимают участия в горении, составляя так называемый балласт.

В табл. 3 приведена теплотворная способность различных видов топлива.

Твердое топливо. Дрова являются наиболее распространенным видом топлива для комнатных печей и кухонных очагов. Теплотворная способность дров зависит от их влажности и в некоторой степени от породы. Известно, что дубовые, березовые или буковые дрова дают больше тепла, чем сосновые, осиновые, ольховые. Сухие дрова легко загораются и дают мало золы. При горении они развивают более высокую температуру, чем сырые, дают больше тепла и поэтому более экономичны.

Вид топлива	Теплотворная способность в ккал/кг
Дрова:	
с влажностью 25%	3300
" " 30%	3000
" " 50%	2800
Торф:	
кусковой с влажностью 30%	3000
брикетный . . .	4000
Подмосковный уголь .	3000
Бурый уголь . . .	4700
Каменный уголь . . .	5000—7200
Антрацит	7000
Мазут	9000—9700

Теплотворная способность дров различных пород на единицу веса практически одинакова; однако на единицу объема дрова более плотной и тяжелой древесины дают значительно больше тепла, например, березовые дрова дают на 30—50% больше тепла, чем осинные, на 20—30% больше, чем сосновые.

Заготавливают дрова в виде поленьев определенной длины: 1,0—0,5 и 0,33 м. Толщина расколотых поленьев 6—8 см.

Торф представляет собой остатки перегнивших растительных веществ, залегающих в почве. По способу добычи различают торф резной, кусковой, прессованный (в форме брикетов) и фрезерный (в виде торфяной крошки). Влажность кускового торфа, которым чаще всего пользуются для отопления, колеблется от 25 до 40%.

По своему химическому составу и теплотворной способности торф приближается к дровам, но имеет большую зольность.

В безлесных местностях, где нет ни торфяников, ни местного каменного угля, печи топят кизяком — высушенными на воздухе плитками из навоза и соломы. По внешнему виду, химическому составу, способности рассыпаться в сухом виде кизяк сходен с торфом низших сортов. Как и торф, кизяк содержит много влаги. Его рекомендуется сжигать в топливниках для торфа.

Каменный уголь залегают пластами в недрах земли, иногда на очень большой глубине. По своему химическому составу каменный уголь представляет собой в основном соединение углерода, водорода и кислорода. Ценность каменного угля в его высокой калорийности (теплотворной способности).

Каменный уголь можно разделить на следующие виды:

1) уголь, богатый летучими, и малозольный (газовый);

2) уголь, бедный летучими, и малозольный (антрацит);

3) уголь многозольный и с большим количеством влаги (подмосковный уголь, сланцы).

Для каждого из видов угля топливник должен иметь свои особенности, однако во всех случаях топливник для сжигания угля должен быть оборудован колосниковой решеткой.

Жидкое топливо. К жидкому топливу относятся мазут и нефть. В качестве топлива для комнатных печей наибольшее применение имеет сырая нефть и мазут, представляющий собой нефтяные остатки в местах переработки нефти.

Нефть в топках печей сжигается при помощи специальных устройств — горелок. Существует много конструкций горелок, простейшая из них — в виде обрезка обыкновенной стальной трубы диаметром $\frac{3}{4}$ —1". сплющенного на одном конце в узкую плоскую щель.

Газообразное топливо. Для бытовых нужд, в частности для отопления комнатных печей, применяется горючий газ — искусственный и естественный (природный). Калорийность 1 м³ газа колеблется в широких пределах (от 1000 до 10 000 ккал), причем более высокой теплотворной способностью обладает естественный газ.

В связи с открытием у нас богатых месторождений естественного газа он с каждым годом занимает все больше и больше места в топливном балансе страны. Уже эксплуатируются мощные газопроводы Саратов—Москва, Дашава—Киев, Дашава—Львов, Кохтла-Ярве—Таллин и др. Закончено строительство газопровода Ставрополь—Москва. Продолжаются изыскания запасов газа, обнаруженных в различных районах страны с целью их освоения.

Комнатные печи для сжигания газа должны быть оборудованы специальными газовыми горелками, снабженными предохранительной аппаратурой. Под газ можно переоборудовать почти каждую отопительную печь, если оснастить ее соответствующими приборами (горелкой, тигопрерывателем и приборами безопасности).

§ 6. ПОНЯТИЕ О ПРОЦЕССЕ ГОРЕНИЯ

Процесс горения, происходящий в топке печей, заключается в соединении 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 около 300°, а для разжигания угля — температура не менее 600°. В обоих случаях требуемая температура создается предварительным розжигом в топливнике легковоспламеняющихся материалов — бумаги, стружки, соломы.

Самый процесс горения в печах протекает при температурах 800—900° для дров и 900—1200° для угля. Высокая температура, необходимая для поддержания горения, обеспечивается благодаря выделению тепла в самом процессе горения, который, в свою очередь, осуществляется за счет непрерывного поступления к топливу кислорода воздуха. Воздух в топливник поступает через прозоры колосниковой решетки и частично через топочную дверку. При отсутствии колосниковой решетки воздух попадает в топливник только через топочную дверку; омыв передние концы дров, он нагревается и уходит в дымоходы, не затрагивая задних концов поленьев. В этом случае происходит так называемое неполное горение, свидетельствующее о том, что в печах, не оборудованных колосниковой решеткой, топливо используется хуже, чем в печах с колосниковой решеткой.

Количество подаваемого воздуха, а следовательно, и количество кислорода должно соответствовать количеству сжигаемого топлива. Если в топливник поступает слишком много воздуха, он охлаждается, и процесс горения начинает протекать заметно хуже. При недостаточном притоке воздуха в топливник горение тоже протекает ненормально — оно становится неполным.

В состав каждого вида топлива входят, как уже указывалось, два основных горючих вещества: углерод и водород. При сгорании водорода две его частицы соединяются с одной частицей кислорода, в результате чего образуется водяной пар. При сгорании углерода возможны два случая:

а) одна частица углерода соединяется с одной частицей кислорода и следствием этого является образование окиси углерода;

б) одна частица углерода соединяется с двумя частицами кислорода, в итоге получается углекислый газ.

Во втором случае выделяется тепла в 2¹/₂ раза больше, чем в первом, и имеет место полное сгорание в отличие от первого случая, когда происходит неполное сгорание.

Неполнота сгорания обычно вызывается недостаточным подводом воздуха к горящему топливу и низкими температурами в зоне горения. Обнаружить неполное сгорание легко: дрова в топливнике горят темно-красным пламенем, как бы тлеют, из трубы идет густой черный дым.

Водяные пары, образующиеся в результате соединения водорода топлива с кислородом воздуха, уносятся вместе с дымом наружу. Но может быть и иначе: если по каким-либо причинам стенки дымохода оказываются недостаточно горячими, то водяные пары, соприкасаясь с ними, охлаждаются — конденсируются, т. е. оседают на стенках дымохода в виде капель воды. Если это явление повторяется часто, стенки дымохода могут насквозь пропитаться влагой, и тогда на их наружной поверхности появятся грязные пятна. Отсыревание стенок ведет к разрушению дымохода.

Коэффициентом полезного действия (к. п. д.) всякой тепловой установки называется отношение количества полезно использованного тепла к количеству затраченного тепла. В применении к отопительным печам полезно использованное тепло — это тепло, отданное в помещение, затраченное — это тепло, полученное при 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 сожженном топливе, составляет 34 000 ккал. Тогда к. п. д. печи будет 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 120—150°, другая часть осталась в топливе, провалившемся в зольник, третью часть составили потери тепла вследствие неполноты сгорания топлива.

К. п. д. современных отопительных печей составляет в среднем 0,7. Эта величина может быть достигнута при умелом и внимательном ведении топки, когда топливо загружается в печь равномерно и в течение всего периода топки закрывает всю колосниковую решетку печи и когда подача необходимого воздуха для горения топлива регулируется большим или меньшим открыванием поддувальной дверцы.

Однако так бывает лишь при лабораторных испытаниях печей, когда топка ведется специальным квалифицированным персоналом. В обычных же условиях к. п. д. печи не бывает выше 0,5—0,6, иногда даже ниже, особенно в тех случаях, когда печь неисправна или пришла в негодность.

ГЛАВА V

ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

§ 8. ПОНЯТИЕ О ЧЕРТЕЖЕ И МАСШТАБЕ

Чертежом называется изображение предмета или сооружения, выполненное в известном масштабе и дающее полное представление об его устройстве.

Строительные чертежи состоят из общего вида, фасадов, планов и разрезов изображаемого предмета или сооружения; на чертежах, кроме того, приводится спецификация, т. е. перечень материалов и оборудования, необходимых для устройства данного объекта или сооружения. В отличие от рисунка, который дает представление лишь о внешнем виде предмета, чертеж в виде разрезов дает возможность как бы проинкинуть внутрь предмета.

Масштабом называется отношение длины предмета на чертеже к его действительной длине в натуре. Так, масштаб 1:20 означает, что предмет, изображенный на чертеже, уменьшен в 20 раз, или 1 см на чертеже соответствует 20 см в натуре. Рисунок и эскиз отличаются от чертежа тем, что выполняются не в масштабе и по ним нельзя установить действительные размеры предмета.

Чертежи печей содержат наиболее важные и сложные разрезы — продольные и поперечные. Кроме того, для большей наглядности и облегчения работы печника на чертежах печей даются порядовки, т. е. указывается порядок кладки каждого ряда

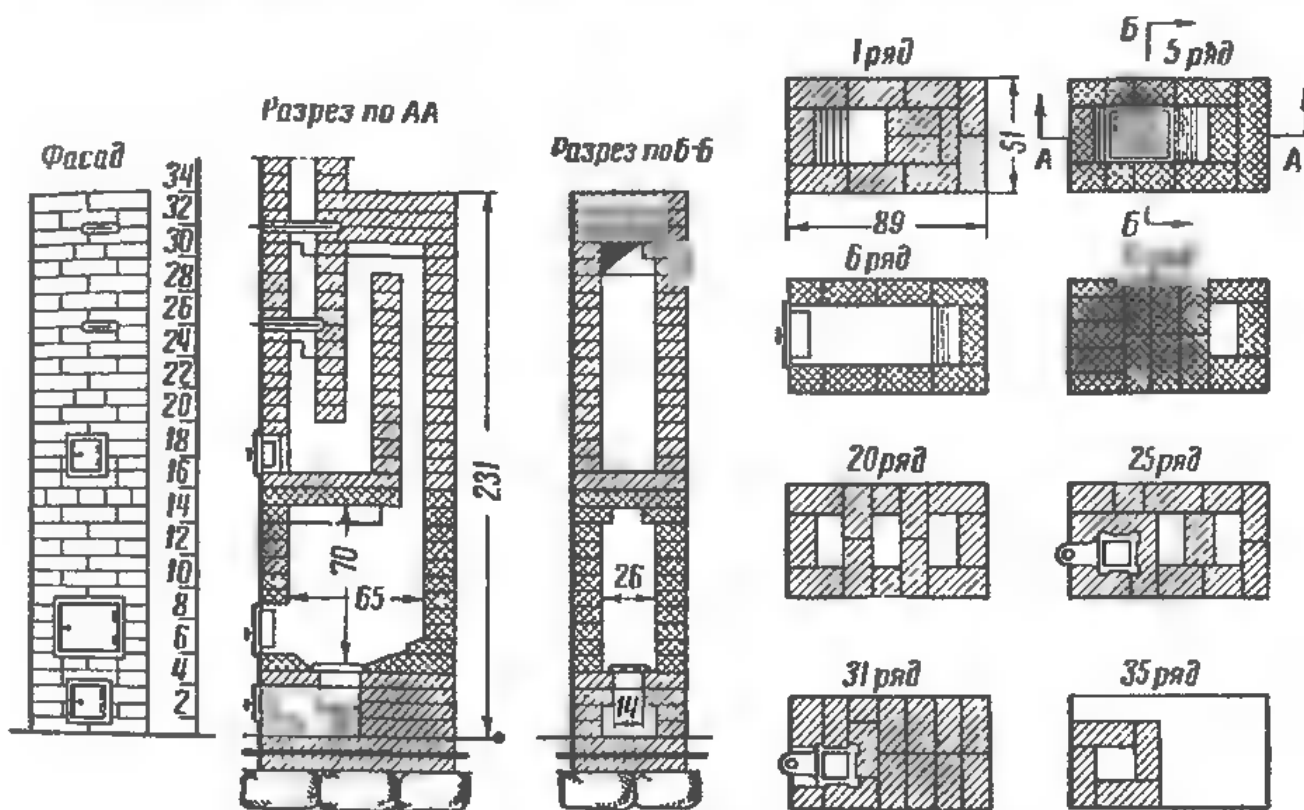


Рис. 17. Печь О-2 Гипроавиапрома

печи. На рис. 17 дан чертеж печи О-2 Гипроавиапрома. На чертеже приведены условные обозначения для материалов печи: сплошной наклонной штриховкой обозначена кладка из обыкновенного кирпича, штриховкой в клетку — из огнеупорного кирпича. Общий вид печи (фасад), приведенный на чертеже, знакомит с внешним видом печи, с расположением дверок и дымовых задвижек.

Чтение чертежей. Чтобы уметь правильно и без особых затруднений сложить по чертежу любую печь, печник должен уметь читать чертежи, т. е. разбираться в них, понимать, как кладется кирпич за кирпичом, как выкладываются топливник, дымоходы, где устанавливаются и как закрепляются печные приборы; чертеж печи О-2 (рис. 17) при внимательном рассмотрении дает возможность проверить свое умение правильно читать и по-

нимать чертежи печей. Чертеж состоит из следующих частей: фасада, разреза по АА, разреза по ББ и горизонтальных планов-разрезов (порядовок) с указанием, в какой последовательности осуществляется кладка кирпича в каждом ряду.

На рис. 17 дано восемь наиболее характерных разрезов печи — по рядам 1, 5, 6, 15, 20, 25, 31, 35. Разбивка печи на ряды сделана применительно к номерам рядов, данных на фасаде и разрезе по АА.

Разрезы по АА и ББ показаны на плане-разрезе по 5-му ряду.

Фасадом печи называется вид на ее переднюю стенку. По фасаду можно определить:

1) сколько рядов кладки имеет печь по высоте (в данном случае 33 ряда);

2) сколько кирпичей плашмя (на плашку) укладывается по ширине печи (в данном случае два целых кирпича или один целый и две половинки или четыре половинки);

3) размещение печных приборов: поддувальной дверки, топочной дверки, чистки и двух дымовых задвижек;

4) на фасаде виден и характер отделки ее наружных поверхностей — в данном случае расшивка швов.

Вертикальный разрез печи по АА дает представление о внутреннем устройстве ее; мы видим, что печь стоит на бутовом фундаменте, поверх которого для его выравнивания уложены два ряда кирпича плашмя. Между этими рядами кирпичной кладки прокладывается гидроизоляционный слой из двух-трех рядов толя (на чертеже показан жирной линией). Выше можно видеть зольник с дверкой и уложенную поверх него колосниковую решетку. Решетка укладывается над отверстием, устроенным в подду топливника печи. Там же видны топочная дверка и система дымооборотов печи: из топливника дымовые газы, как видно на чертеже, поднимаются вверх по первому, так называемому жаровому каналу, повертываются наверху и опускаются книзу до уровня перекрыши топливника; здесь они еще раз поворачиваются на 180° и идут кверху по подъемному каналу, переходя в дымовую трубу.

На разрезе приведена высота печи и размеры топливника (65×70 см). О толщине стенок печи в местах разреза можно судить, обратившись к соответствующим планам-разрезам по рядам кладки (1, 5, 6, 15 и т. д.), а кроме того, исходя из масштаба чертежа; как видно из чертежа, стенки печи и ширина дымоходов равны половине кирпича (12 см). На разрезе видна чистка, устанавливаемая на 17-м ряду кладки, и разбивка печи по высоте на ряды. Стенки и перекрышу топливника делают из огнеупорного кирпича.

Вертикальный разрез печи по ББ дает представление о внутреннем устройстве печи: из него видны размеры топливника и дымоходов печи в другом направлении, толщина стенок печи и

способ устройства перекрыши над топливником. Эта перекрыша выполняется путем напуска кирпича над 13-м рядом кладки с полным перекрытием топочного отверстия на следующем, 15-м ряду. Так же выполняется перекрыша печи (в три ряда кирпича плашмя).

Планы-разрезы дают исчерпывающие указания о том, как надо ряд за рядом выполнять кладку печи снизу доверху. За недостатком места в книге в качестве образцов приведены лишь 8 планов-разрезов, на самом же деле в проектах печей приводятся такие чертежи для всех рядов кладки печи.

Пользуясь этими планами, на которых показано место каждого кирпича, печник может без всяких затруднений сложить любую печь. Однако одних этих планов-разрезов было бы недостаточно для сооружения печи, так как без вертикальных разрезов печи печник не имел бы ясного представления об общем устройстве печи, ее размерах, направлениях движения дымовых газов и т. д.

Сопоставление соседних рядов кладки печи позволяет проверить правильность чередования швов кладки, что является необходимым условием для получения прочной и плотной кладки массива печи.

Начинающему молодому печнику необходимо усвоить и запомнить следующее важное правило: при кладке печи следует точно придерживаться указаний чертежа и вести кладку так, как показано на чертеже. Чертеж — это закон, от которого печник не имеет права отступать. Если же в процессе кладки печи будут все-таки обнаружены какие-либо явные несоответствия и неправильности, необходимо обратиться за разъяснениями к ближайшему руководителю — мастеру, прорабу и лишь с его разрешения и по его указаниям вносить изменения в кладку печи.

Всякое отступление от чертежа должно быть оформлено соответствующим актом.

ГЛАВА VI

НАЗНАЧЕНИЕ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ И ПРИНЦИПЫ ИХ РАБОТЫ

§ 9. НАЗНАЧЕНИЕ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ И РАЗМЕЩЕНИЕ ИХ В ПОМЕЩЕНИЯХ

Отопительные печи предназначены для отопления зданий в холодное время года. В этот период в помещениях должна поддерживаться определенная температура: например $+15^{\circ}$ в производственных помещениях, $+18^{\circ}$ в жилых и общественных зданиях, $+22^{\circ}$ в ванных комнатах и т. д.

У отопительной печи стенки имеют более высокую температуру, чем воздух в помещении. Следовательно, печь отдает свое

тепло воздуху помещения, восполняя потерю тепла, происходящую через наружные стены, окна, двери. В верхнем этаже тепло теряется также через потолок, а в нижнем — через пол.

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

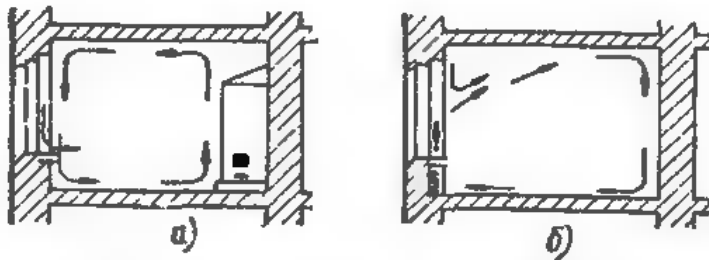


Рис. 18. Направление потоков воздуха в помещениях, отапливаемых: а — печью, б — радиаторами центральной системы отопления

центральное положение. Такого принципа придерживаются при расстановке радиаторов центральной системы отопления. На рис. 18 показано распределение воздушных потоков в помещении, отапливаемом радиаторами центральной системы отопления, установленными под окнами, и отопительной печью, установленной у внутренней стены помещения. Здесь ясно видны стекающие по полу холодные потоки воздуха, идущие от окон и наружных стен к стоящей в глубине помещения печи: наблюдается так называемое «дутье по ногам».

Равномерность распределения тепла по горизонтали в помещениях, отапливаемых печами, не может быть достигнута по той причине, что греющие поверхности оказываются сосредоточенными где-то в одном месте помещения, в то время как охлаждение помещения происходит главным образом от наружных стен и окон.

В зависимости от размеров помещения и способа расстановки печей наблюдаются колебания температур в помещении по горизонтали в пределах 3—5°.

Однако размещение комнатных печей у наружных стен встречает серьезные возражения. Сравнительно громоздкая печь, поставленная у наружной стены, возле окна, ухудшает освещение комнаты и занимает наиболее удобную часть жилого помещения. Расположение дымохода в наружной холодной стене вызывает сильное охлаждение дымовых газов, проходящих в этих дымоходах, что влечет за собой конденсацию (выпадение) влаги дымовых газов на внутренних стенках дымоходов и ухудшение тяги; нередко это сопровождается появлением на наружной стене грязных смолистых пятен. Кроме того, установка печи у наружной стены вынуждает носить дрова, уголь и золу через всю комнату, что вызывает излишнее загрязнение помещения. Поэтому обыкновенно отопительные печи располагают у внутренних капитальных стен, в которых удобно размещать дымоходы.

Наиболее целесообразной является открытая установка печи. В этом случае вся ее поверхность отдает тепло непосредственно в помещение, а печь доступна для осмотра и очистки от пыли.

Установка печи вплотную к стене невыгодна, так как при этом сторона печи, примыкающая к стене, не участвует в теплоотдаче, и для того чтобы получить от печи нужное количество тепла, приходится увеличивать ее размеры, что вызывает лишний расход кирпича и топлива.

В таких случаях печь устанавливают с некоторым отступом от стены (рис. 19), чтобы обращенная к ней сторона отдавала тепло в помещение. Иногда пространство между печью и стеной с обеих сторон и сверху закрывают стенками, а для проникновения комнатного воздуха в стенках вверху и внизу оставляют отверстия, закрываемые решетками. В нижние отверстия входит воздух с комнатной температурой, а через верхние отверстия этот же воздух выходит нагретым. Такое устройство дает возможность использовать около половины (40—50%) теплотдачи стенки печи, обращенной к стене.

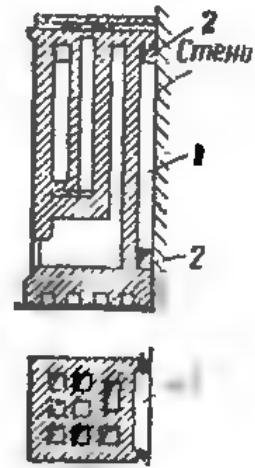


Рис. 19. Установка печи у стены с отступом:

1 — отступ, 2 — отверстие с решетками для входа комнатного воздуха и выхода подогретого воздуха

Необходимо, чтобы решетки, закрывающие воздушные отверстия, были открывающимися или съемными, для того чтобы иметь возможность периодически очищать от пыли стенку печи и комнаты.

В зависимости от планировки помещений одна и та же печь может отапливать две-три смежные комнаты.

На рис. 20, а показана круглая печь, обслуживающая две смежные комнаты, а на рис. 20, б — прямоугольная печь, обогревающая три комнаты.

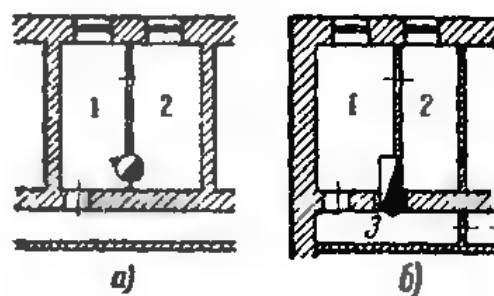


Рис. 20. Расположение печей в перегородках:

а — двух смежных комнат, б — трех смежных комнат; 1, 2 и 3 — помещения, отапливаемые одной печью

Необходимо, чтобы теплоотдача поверхностей печи, обращенных в каждую из комнат, соответствовала теплопотерям этих комнат.

§ 10. ТЕПЛОПОТЕРИ ПОМЕЩЕНИЙ, ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОТОПИТЕЛЬНЫМ ПЕЧАМ

Величина тепловых потерь помещений зависит от конструкции 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 данной местности, т. е. та температура, которая на основании многолетнего опыта принята для расчета систем отопления. Например, для Москвы эта температура равняется -26° , для Ленинграда -23° , для Киева -22° , а для Тбилиси -8° .

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

Существуют специальные методы определения тепловых потерь помещений. Установив при помощи этих методов величину потерь тепла, нетрудно по альбому чертежей типовых печей подобрать подходящую печь.

При топке печи правильно рассчитанным количеством топлива устанавливается равновесие между тепловыми потерями помещения и теплоотдачей печи; благодаря этому в помещении круглые сутки поддерживается примерно одинаковая температура. При изменениях наружной температуры печь нужно топить соответственно: сильнее или слабее. Если, например, при сильном похолодании мы топим печь два раза в сутки, то этим увеличиваем ее теплоотдачу приблизительно на 50% по сравнению с нормальной теплоотдачей, отвечающей расчетной температуре.

Отопительные печи должны удовлетворять следующим требованиям:

- 1) быть экономичными, т. е. обеспечивать в помещении нормальную температуру при малом расходе топлива;
- 2) равномерно прогреваться по всей поверхности и особенно хорошо в нижней части;
- 3) отдавать тепло помещению равномерно в течение суток;
- 4) обеспечивать максимальную температуру на поверхности печи, но не выше допустимой противопожарными и санитарными нормами ($90-95^{\circ}$);
- 5) иметь простое устройство, не вызывающее затруднений при сооружении печи;
- 6) быть простыми в эксплуатации и безопасными в пожарном отношении;
- 7) быть прочными и долговечными (нормальный срок службы кирпичных печей исчисляется обычно 2—3 десятками лет);
- 8) не иметь на поверхности трещин, через которые дымовые газы могли бы проникать в помещение;
- 9) не портить внешнего вида помещения.

§ 11. ТЕПЛОПОГЛОЩЕНИЕ И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА В ПЕЧАХ

Нагревание печи происходит благодаря сжиганию в ней топлива. Выделяемое при горении топлива тепло передается массиву печи непосредственным соприкосновением огня со стенками и сводом топливника, тепловыми лучами, исходящими от горящего топлива к стенкам и своду топливника, а также отдачей тепла стенкам дымохода движущимися в них дымовыми газами.

Выделение тепла и поглощение его массивом печи при нормальной топке происходит очень интенсивно. Достаточно топить печь всего $1\frac{1}{2}$ —2 часа, для того чтобы разогреть ее массив до желаемой температуры, и чтобы она потом в течение 12 час. или даже целых суток отдавала тепло помещению.

Хорошо сконструировать печь — значит правильно подобрать объем топливника, схему, сечение дымоходов и их общую теплопринимающую поверхность¹, правильно рассчитать нагреваемый массив печи и ее внешнюю теплоотдающую поверхность. Если объем топливника будет мал по сравнению с массивом печи, малым будет и количество, одновременно загружаемого в топливник топлива. Поэтому количество тепла, получаемого ежедневно при сжигании топлива, может оказаться недостаточным для разогрева массива печи, и тогда топку придется затянуть. При небольшом по сравнению с массивом печи объеме топливника результат может быть еще более отрицательным: сколько бы печь ни топили, ее массив никогда не разогреется до нужной температуры.

То же относится к увязке объема топливника с величиной внутренней теплопринимающей поверхности дымоходов печи. За небольшой период топки стенки топливника и дымоходов должны поглотить определенное количество тепла, передать его массиву печи и ее наружным поверхностям. Если поверхность дымоходов мала, то и количество тепла, принятого ею за время топки печи, окажется недостаточным для нагрева наружных поверхностей печи.

В неправильно сконструированной печи внутренняя теплопринимающая поверхность дымоходов бывает либо недостаточно развита, либо чрезмерно велика. В первом случае дымовые газы будут уходить в дымовую трубу слишком горячими, не успев отдать тепло стенкам дымоходов (потеря тепла с уходящими дымовыми газами), во втором случае будет наблюдаться обратное явление: температура уходящих газов окажется чрезмерно низкой (ниже 100°), а тяга в печи недостаточной; при этом

¹ Под теплопринимающей поверхностью печи следует разуметь всю внутреннюю поверхность топливника и дымоходов, омываемую пламенем или горячими дымовыми газами.

на внутренних поверхностях дымовой трубы, а иногда и на поверхностях последних дымоходов будет появляться конденсат как результат переохлаждения водяных паров.

§ 12. ВНУТРЕННИЙ ПРОЦЕСС ТЕПЛОПЕРЕХОДА В ПЕЧАХ И ТЕПЛООТДАЧА ПЕЧЕЙ В ПОМЕЩЕНИЕ

Стенки топливника и дымоходов, получив тепло от сожженного топлива, передают его через толщу наружным поверхностям печи. Чем тоньше стенки, тем скорее происходит передача тепла через них. Небольшие тонкостенные кирпичные печи (в $\frac{1}{4}$ кирпича — каркасные или в футляре) начинают заметно прогреваться с поверхности уже через 20—30 мин. после растопки печи; разогрев наружных поверхностей больших массивных печей с толщиной стенок от $\frac{1}{2}$ кирпича и более начинается только через 1—1 $\frac{1}{2}$ часа. Зато и продолжительность теплоотдачи небольших тонкостенных кирпичных печей не превышает 10—12 час. в сутки, тогда как теплоотдача больших массивных печей может продолжаться 24 часа и больше.

Средняя температура внутренней облучаемой поверхности топливника составляет примерно 450—600°, стенки дымоходов нагреваются с внутренней стороны в среднем до 230—400°. Средние суточные температуры на наружной теплоотдающей поверхности толстостенных оштукатуренных печей равны примерно 55—65° при максимальной температуре этой поверхности в отдельных точках до 90°; у тонкостенных печей при двухразовой их топке в сутки средняя суточная температура равна примерно 60—70° и максимальная — 120°. Наибольшие температуры на поверхности толстостенных печей обычно наблюдаются через 2,5—3 часа после растопки печи, у тонкостенных печей через 1 $\frac{1}{2}$ —2 часа после растопки. Далее начинается постепенное снижение температуры.

Таким образом, теплоотдача печи в период между двумя топками происходит за счет тепла, аккумулированного (запасенного) печным массивом во время топки печи. Это количество тепла тем больше, чем больше массив печи и чем выше температура, до которой массив был разогрет. На величину аккумуляции оказывает влияние также материал печи.

Свойство печи запасать тепло во время топки и постепенно отдавать его помещению в последующие часы называется *аккумулирующей способностью печи*.

§ 13. ХАРАКТЕР ДВИЖЕНИЯ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ В КАНАЛАХ ПЕЧЕЙ

Правильно сконструировать внутреннее устройство печи — топливника и дымооборотов — можно лишь в том случае, если известны законы движения газов в каналах.

При конструировании печи необходимо учитывать, что горячие дымовые газы как более легкие, двигаясь по каналам, стремятся заполнить их верхнюю зону, как бы приликая к перекрытию. 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. 21, а и б. Вода, протекая по каналу, заполняет его нижнюю часть до определенного уровня. То же, только в обратном порядке, наблюдается при течении дымовых газов по горизонтальному каналу. Если газа немного, то он заполняет лишь верхнюю часть канала; уровень газового потока располагается снизу и ограждать его с этой стороны не нужно.

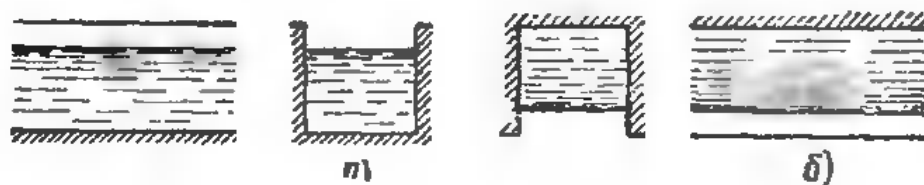


Рис. 21. Движение в каналах:
а — воды, б — газов

Если в потоке воды встречается выступающее снизу препятствие — порог (рис. 22, а), то уровень воды перед ним будет постепенно повышаться, а затем вода начнет через него переливаться. Эти особенности движения воды и газов учитывают при конструировании печей. Так, чтобы остановить горячий газовый поток в горизонтальном канале, нужно вверху под перекрытием



Рис. 22. Обтекание порога в канале:
а — воды, б — газов

канала сделать порог, тогда уровень газового потока понизится, и он будет переливаться через порог снизу, как это показано на рис. 22, б. Так же как на дне реки находится самая холодная вода, так под перекрышей дымохода держится самый горячий газ.

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

ЧАСТИ ПЕЧИ

В каждой печи различают основание (фундамент), корпус, или собственно печь, и дымовую трубу (рис. 23).

Основание. Печь должна иметь прочное и надежное основание. Если это требование не будет соблюдено, кладка может начать разрушаться.

Основанием для печей нижнего этажа служат специальные фундаменты, устраиваемые в грунте по размерам печи. Печи весом менее 750 кг разрешается ставить без фундамента, усилив пол специальными конструкциями. Под печи верхних этажей применяют основания различных типов, в зависимости от веса печи и конструкции стей здания. Об устройстве оснований под печи см. гл. XII.

Корпус, или собственно печь, состоит из топливника и дымооборотов — основных и важнейших ее частей. Размеры и конструкции топливников, так же как и системы дымооборотов, зависят от количества и рода топлива, сжигаемого в печи, и от силы тяги в дымовой трубе.

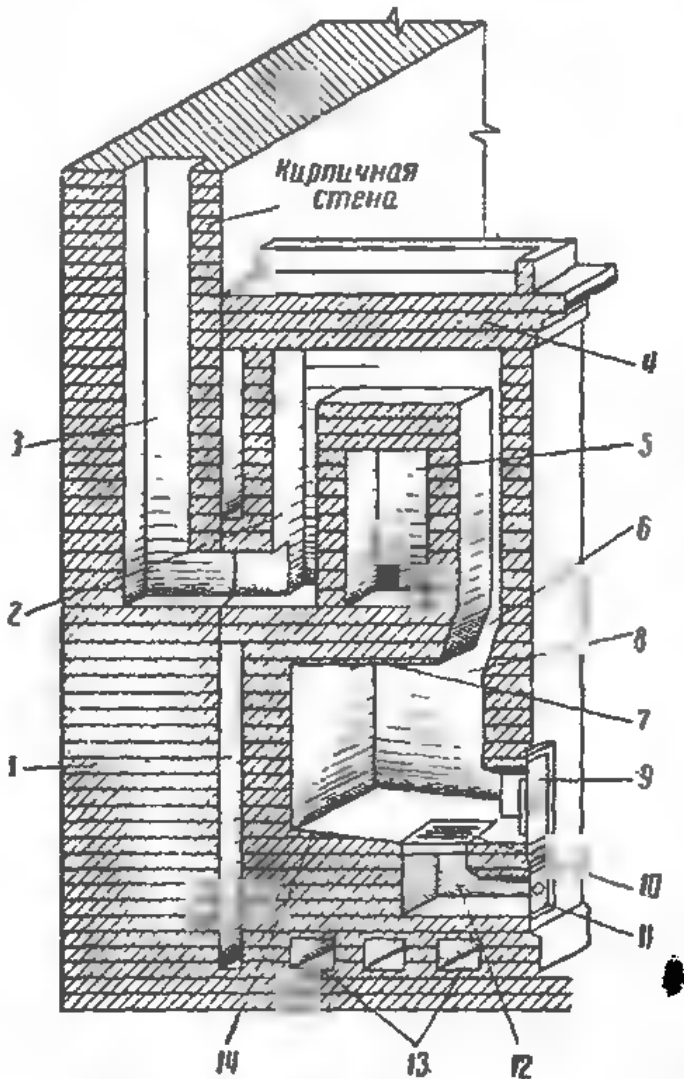


Рис. 23. Части печи

1 — отступ, 2 — дымообороты, 3 — дымоход,
4 — перекрытие, 5 — воздушная камера, 6 —
хайло, 7 — свод топливника, 8 — топочное про-
странство, 9 — топочная дверка, 10 — колосни-
ковая решетка, 11 — поддувальная дверка
12 — зольник, 13 — шанцы, 14 — под

§ 14. ТОПЛИВНИКИ

Топливник предназначен для сжигания в нем топлива, поэтому он должен быть устроен так, чтобы обеспечивались следующие наилучшие условия развития процесса горения:

1) топливник должен вмещать необходимое количество топлива;

2) обеспечивать равномерный и в достаточном количестве подвод воздуха к горящему топливу;

3) обеспечивать высокую температуру в зоне горения.

Эти условия должны обеспечиваться конструкцией самого топливника, для чего в подду топливника укладывается колосниковая решетка, а топливнику придают определенные размеры и объем; в некоторых случаях делаются отражательные своды, отбрасывающие лучистое тепло на горящее топливо. Регулируют силу тяги в печи во время топки (величиной силы тяги определяется интенсивность процесса горения топлива), устанавливая в определенное положение топочную и поддувальную дверки и дымовую задвижку.

Топливник для дров. На рис. 24 показан топливник для сжигания дров, предложенный проф. В. М. Чаплиным. Топливник представляет собой камеру с небольшим заглублением, где уложена колосниковая решетка.

Высота топливника (от решетки до свода) около 1 м. Дрова укладывают плашмя слоем 30—35 см, так что над топливом остается свободное пространство, равное 70—65 см.

Воздух для горения поступает в топливник через поддувальную дверку (топочная дверка во время топки должна быть закрыта).

Проходя через прозоры в колосниковой решетке, воздух равномерно проходит сквозь ряды дров, лежащих на колосниках. Это способствует полноте сгорания. Свод топливника отражает лучистое тепло горящего топлива на дрова, что тоже благоприятствует процессу горения.

В ходе горения подвод воздуха к дровам регулируется как бы сам собой. В начале топки, пока дрова не обуглились и слой топлива еще представляет значительное препятствие для потока воздуха, проход воздуха облегчается тем, что колосниковая решетка прикрыта дровами неплотно: концы опираются своими концами на скосы шахты топливника. По мере обугливания топлива колосниковая решетка начинает поемногу закрываться скатывающимся на нее углем, и доступ воздуха в топливник все более затрудняется.

К концу топки в топливнике остается слой углей, довольно плотно закрывающий прозоры в колосниковой решетке. Теперь холодный воздух с трудом проникает в топливник.

Таким образом, колосниковая решетка, поддувальная дверка и боковые скосы топливника обеспечивают приток воздуха в зависимости от потребностей процесса горения.

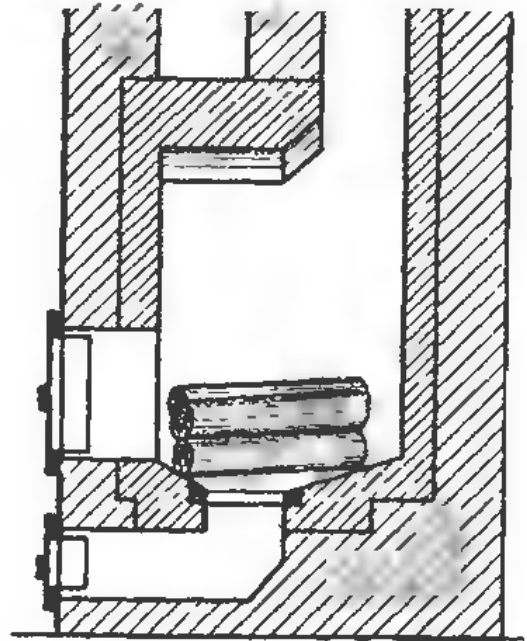


Рис. 24. Топливник для дров

Топливник для торфа и кизяка. Торф с обычной влажностью (25—30%) хорошо сжигается в топливниках для дров. Для сжигания более влажного торфа рекомендуется топливник, изображенный на рис. 25.

В этом топливнике две колосниковые решетки — наклонная и горизонтальная. При разжигании топлива сначала забрасывают порцию топлива на горизонтальную решетку и разводят огонь. Когда первая порция разгорится, топливник загружают торфом с таким расчетом, чтобы закрыть им и наклонную решетку. Горение сначала идет в нижних — подсушенных — слоях торфа; по мере подсушивания верхних слоев горение постепенно распространяется кверху. Выпариваемая влага и дымовые газы удаляются через два отверстия, сделанные в задней стенке топливника.

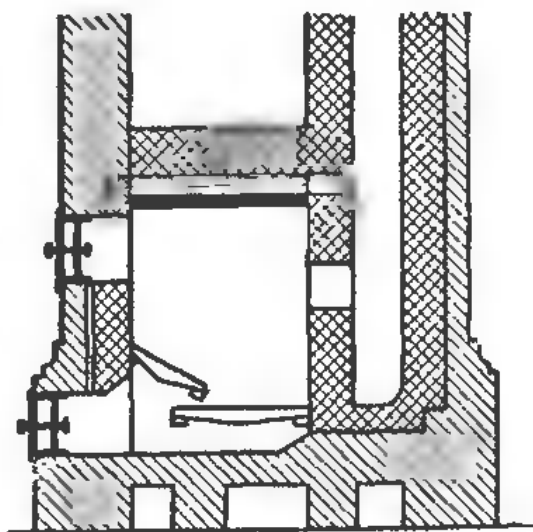


Рис. 25. Топливник для торфа

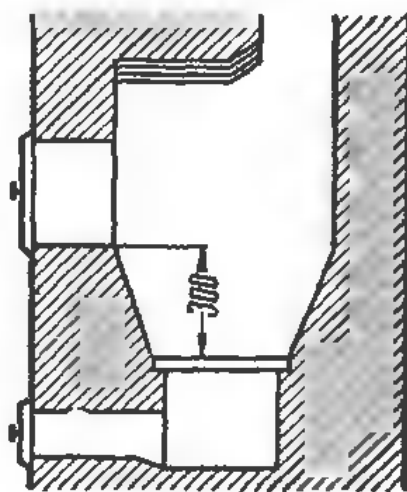


Рис. 26. Топливник для кременного угля

Как уже указывалось, в безлесных местностях, где нет ни каменного угля, ни торфа, для отопления печей применяют кизяк. Ввиду сходства кизяка с торфом, его можно сжигать в топливниках для торфа. Топливники, в которых сжигаются торф и кизяк, должны иметь колосниковые решетки с прозорами не более 8—10 мм. Это необходимо для того, чтобы мелкие частицы торфа и кизяка не могли просыпаться сквозь решетку.

Топливник для каменного угля и антрацита. Уголь всех видов и сортов можно сжигать в топливниках, оборудованных колосниковой решеткой и обеспечивающих усиленный подвод воздуха в зону горения.

На рис. 26 изображен топливник простейшего устройства для сжигания угля. Он имеет неглубокую шахту с колосниковой решеткой и отражательный свод.

Топливник более совершенной конструкции, приспособленный и для сжигания антрацита, показан на рис. 27. У него неглубо-

кая шахта и выдвижная колосниковая решетка, позволяющая во время топки удалять накопившийся шлак. Решетка составлена из стальных пластин, между которыми зажаты прокладки; последние удерживают пластины на определенном расстоянии друг от друга, благодаря чему остаются определенные прозоры между ними. Высота пластин не менее 40 мм, поэтому воздух, идущий из зольника к топливу, охлаждает решетку, ослабляя ее накал, в результате чего решетка служит дольше.

Шлак, накапливающийся на колосниковой решетке во время топки печи, периодически удаляют специальным стальным крюком толщиной 5—6 мм. Его запускают через щель поверх колосниковой решетки.

Топливник для подмосковного угля и сланцев. На рис. 28 изображен топливник для сжигания многозольного угля и сланцев. Особенность его конструкции —

длинный наклонный под, переходящий в горизонтальную колосниковую решетку. Наклонный под в сочетании с отражательным сводом способствует созданию в топке высокой температуры, необходимой для сжигания влажного и многозольного угля.

Загруженный в топливник уголь первое время находится на наклонном поду, где усиленно подсушивается. Постепенно уголь сползает вниз и разгорается. Уголь растапливают, разжигая мелко наколотые дрова на горизонтальной колосниковой решетке.

Топливники для жидкого и газообразного топлива.

Конструкций этих топливников в основном те же, что для дров или угля. Топливники оборудуются специальными горелочными устройствами (см. рис. 45).

Колосниковая решетка, служащая для подвода воздуха при

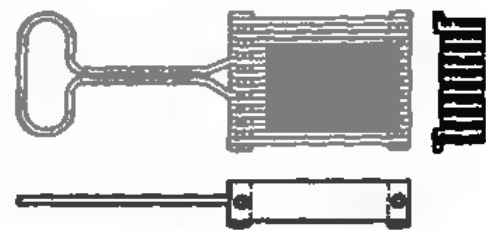
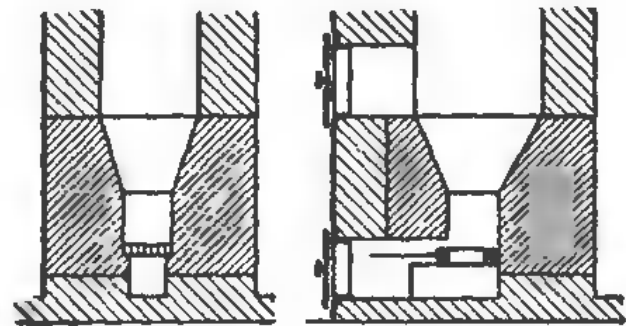


Рис. 27. Топливник антрацита

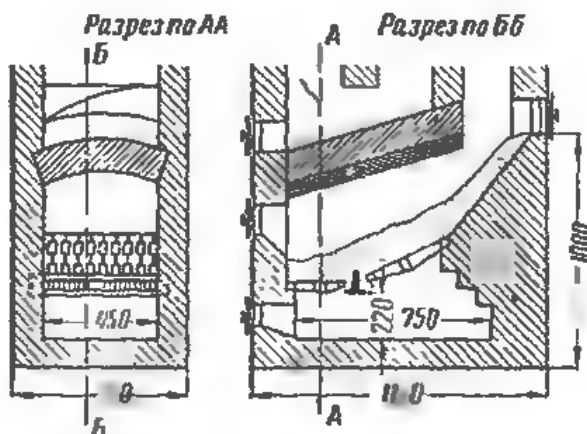


Рис. 28. Топливник для подмосковного угля и сланцев

сжигания твердого топлива, оказывается излишней, так как подача воздуха в этом случае осуществляется через горелку или специальные отверстия в кладке.

Конструирование топливников. При конструировании топливника его размеры определяют, исходя из условия, что топливник должен вместить не менее 0,75 всего количества топлива (по объему), потребного на одну топку. Длина топливника для дров должна быть равна длине полена плюс 3—4 см; стандартные длины полена приняты 0,5 и 1,0 м.

Ширина топливника зависит от размеров печей. В малых печах с теплоотдачей до 3000 ккал/час она может быть от 19 до 27 см, в печах с теплоотдачей свыше 3000 ккал/час — 27 см и больше. В печах, предназначенных для сжигания низкосортных углей, разрешается делать топливники шириной до 50 см.

Длина и ширина топливников кирпичных печей должна быть кратна размерам кирпича.

Высоту топливника выбирают в зависимости от заданной теплоотдачи печи, т. е. от величины ее максимальной теплоотдачи, а также от рода топлива. В соответствии с этим высота топливника обычно делается от 42 до 77 см и больше, но не свыше 100 см.

Минимальная толщина наружных стенок топливника установлена в $\frac{1}{2}$ кирпича (12 см). В печах с теплоотдачей свыше 3000 ккал/час толщина наружных стенок топливника может быть в $\frac{3}{4}$ кирпича и в 1 кирпич, в зависимости от теплоотдачи печи.

Топливники таких печей должны иметь футеровку из огнеупорного или тугоплавкого (гжельского) кирпича. Толщина футеровки — $\frac{1}{4}$ кирпича или $\frac{1}{2}$ кирпича, если теплоотдача печи при любом виде топлива превышает 3000 ккал/час. Футеровка в $\frac{1}{4}$ кирпича из тугоплавкого (гжельского кирпича) допускается при условии достаточно прочного ее закрепления без перевязки с основной кладкой из обыкновенного глиняного кирпича.

При отсутствии гжельского кирпича разрешается устраивать футеровку из первосортного обыкновенного кирпича.

Колосниковая решетка должна быть уложена не менее чем на 7—14 см ниже топочной дверки. Это нужно для того, чтобы при открывании дверки горящие угли не выпадали на пол.

§ 15. ДЫМОБОРОТЫ

Дымообороты (дымоходы) — это каналы, устраиваемые в корпусе печи для пропуска дымовых газов из топливника к дымовой трубе.

Другое важное назначение дымооборотов состоит в том, чтобы во время топки печи их стенки поглощали тепло дымовых газов и потом отдавали его через наружные теплоотдающие поверхности печи в помещение. Из этого вытекают требования, которые предъявляют к дымооборотам:

1) сечение дымооборотов должно быть достаточным для пропуска всего количества дымовых газов с наименьшим сопротивлением; если это условие не будет выполнено, печь будет дымить;

2) внутренняя поверхность дымооборотов, омываемая дымовыми газами, по своим размерам должна быть достаточной для поглощения за время топки того количества тепла, которое печь должна отдавать в течение суток (или 12 час.);

3) дымообороты должны быть устроены с таким расчетом, чтобы наиболее горячие газы проходили по нижней части печи и чтобы эта часть печи была наиболее нагретой. В малых печах, где топливник занимает всю нижнюю часть печи и его стенки являются наружными теплоотдающими стенками печи, это требование осуществить очень легко.

Системы дымооборотов. Система дымооборотов имеет большое значение в общем устройстве печи. Применяются различные системы дымооборотов.

Многооборотная система (рис. 29, а) состоит из последовательно соединенных вертикальных или горизонтальных каналов. В этой системе газы, двигаясь от топливника к дымовой трубе, делают много поворотов, следовательно, испытывают на своем пути большое сопротивление. Чтобы преодолеть сопротивление, необходима большая тяга в дымовой трубе. Такая тяга может быть получена либо путем увеличения высоты дымовой трубы, что не всегда выполнимо, либо за счет повышения температуры отходящих газов, что влечет за собой большую потерю тепла.

Многооборотная система может дать хорошие результаты лишь на небольших участках дымоходов при делении всего объема горячих газов, выходящих из топливника, на два или несколько параллельных потоков (правый и левый). Кроме того, у многооборотной системы дымоходов имеется еще один недостаток — неравномерный прогрев некоторых участков печи, вы-

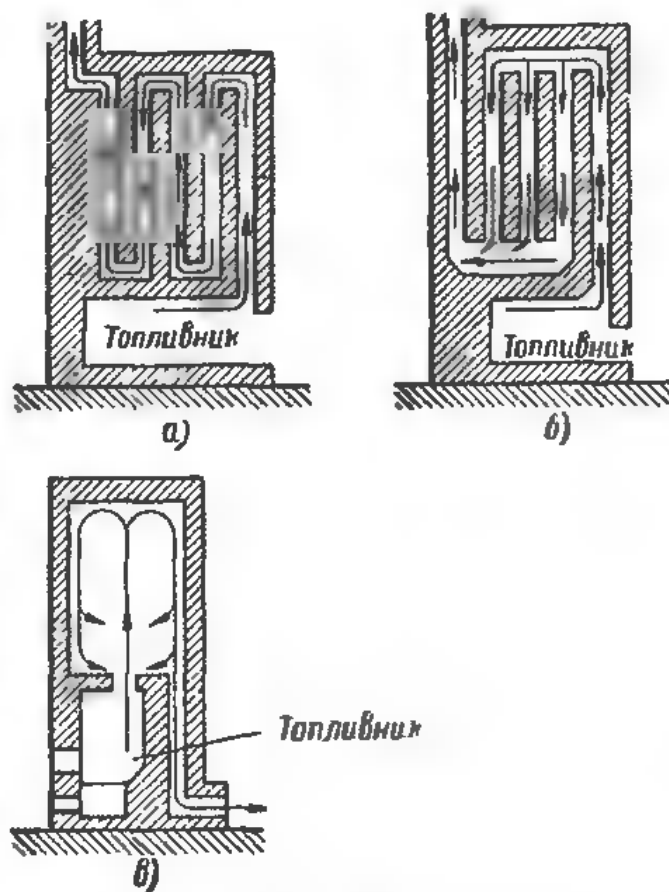


Рис. 29. Системы дымооборотов:
а — многооборотная, б — с одним восходящим и несколькими спускными каналами, в — бесканальная

зывающий неравномерное расширение кладки в этих местах, который в свою очередь влечет за собой растрескивание массива печи. Неравномерный прогрев обычно наблюдается на участках, где рядом проходят наиболее прогреваемый первый жаровой канал и последний канал, переходящий в дымовую трубу, где газы имеют наиболее низкую температуру.

Поэтому многооборотная система дымоходов как неэкономичная в последнее время не применяется.

Система дымооборотов с одним восходящим каналом и несколькими параллельными опускаемыми каналами (рис. 29, б). Эта система лишена недостатков многооборотной системы, но в больших печах она невыгодна, так как в ней сильнее всего прогревается верхняя часть печи и значительно хуже — нижняя. Происходит это потому, что наиболее горячие газы из топливника направляются прежде всего в верхнюю часть печи, а низ печи омывается уже значительно остывшими газами.

Бесканальная колпаковая система. На рис. 29, в показана бесканальная система дымооборотов, при которой дымовые газы по выходе из топливника поступают в верхнюю камеру — колпак. Достигнув перекрыши камеры и отразившись от нее, газы растекаются по сторонам и, соприкасаясь со стенками печи, отдают им тепло; в дымовую трубу газы уходят охлажденными.

Таким образом, при колпаковой системе движение газов происходит свободно: более горячие и, следовательно, более легкие газы всплывают наверх, а более холодные опускаются вниз.

Наилучшая форма дымооборотов для бесканальных печей — это круглая соответствующая форме газового потока.

Недостаток печей с бесканальной колпаковой системой — преимущественный прогрев верха печи; низ печи значительно отстает в прогреве.

Система с преимущественным нижним прогревом характеризуется тем, что низ печи прогревается заметно сильнее верха.

В малых печах преимущественный прогрев низа печи является результатом того, что наиболее разогреваемые стенки топливника являются одновременно наружными стенками печи; в больших печах преимущественный прогрев низа печи достигается пропуском наиболее горячих дымовых газов по каналам, расположенным в нижней части печи.

Второй способ осуществляется значительно труднее. Для того чтобы раскаленные газы, естественно стремящиеся кверху, принудительно опускались вниз, нужна постоянно хорошая тяга в печи. Такая тяга легко обеспечивается в печах, устанавливаемых в нижних этажах двухэтажных зданий, или в печах с малым газовым сопротивлением¹ — однооборотных или колпаковых.

Если нет надлежащей тяги, то печь при растопке дымит: осо-

¹ Газовое сопротивление — сопротивление, которое встречают дымовые газы при движении по дымоходам.

бенно часто это наблюдается весной и осенью, когда повышается наружная температура.

Из всего 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; при этом газовое сопротивление печи должно быть по возможности минимальным.

Конструирование дымооборотов. Размеры сечения дымооборотов принимаются кратными размерами кирпича или полукирпича, соответственно этому дымообороты бывают сечением $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ кирпича, $\frac{1}{2} \times 1$ кирпич, 1×1 кирпич. Значительно реже, в виде исключения, применяются дымоходы с размерами сечения не кратными размерам кирпича: например $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4}$ кирпича, $\frac{3}{4} \times 1$ кирпич и т. д. При устройстве дымооборотов таких сечений приходится производить колку кирпича, сопровождающуюся большим количеством боя.

По толщине стенки дымооборотов обычно делают в $\frac{1}{2}$ кирпича. Стенки в $\frac{1}{4}$ кирпича реже применяются в кирпичных печах. Такие печи необходимо заключать в стальной футляр или каркас из металлических уголков.

Дымовые каналы, как правило, должны иметь сечение не менее $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ кирпича, так как более узкие каналы быстро засоряются сажей или золой.

§ 16. ДЫМОВАЯ ТРУБА

Назначение дымовой трубы. Дымовая труба — неотъемлемая принадлежность каждого огневого очага, будь то отопительная печь, кухонная плита, хлебопекарная печь или водогрейный очаг.

Назначение дымовой трубы — отводить из печи наружу дымовые газы, образующиеся при сгорании топлива в топливнике, и одновременно содействовать подосу в топку воздуха для горения.

Тяга в дымовой трубе и причины, вызывающие ее. Для того чтобы заставить дымовые газы пройти из топливника через дымообороты печи до дымовой трубы, преодолев все встречающиеся на их пути сопротивления, необходимо затратить некоторое усилие. Оно должно быть больше тех сопротивлений, которые испытывают дымовые газы при своем движении, иначе печь будет дымить. Эту силу мы наблюдаем каждый раз, когда топится печь, — ее принято называть *силой тяги печи*.

Это явление основано на том, что все газы, так же как и окружающий нас воздух, имеют вес. При нагревании газы расширяются, становятся легче; наоборот, при охлаждении они сжимаются и становятся тяжелее. Температура дымовых газов, заполняющих трубу, составляет в среднем около 150° , так что она всегда

во много раз превышает температуру наружного воздуха. В результате этого в печи возникает движение дымовых газов в определенном направлении. Сущность явления поясняется схемой, помещенной на рис. 30.

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

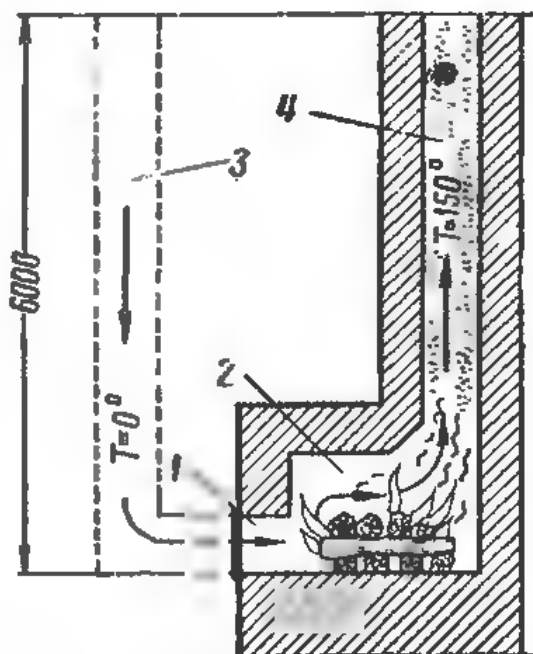


Рис. 30. Схема работы дымовой трубы:

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

этому столбу, но он, будучи холодным, значительно тяжелее столба газов.

Проведем через топочную дверку 1 условную вертикальную плоскость и представим себе, что эта плоскость служит как бы перегородкой, отделяющей наружный воздух от газов сгорания, 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 будет давить на перегородку такой же высоты столб наружного холодного воздуха. Вес воздуха, находящегося выше дымовой трубы, можно не принимать во внимание, так как он одинаково давит и на правый и на левый столбы.

Вес левого столба больше веса правого. Поэтому левый столб будет вытеснять дымовые газы, заполняющие дымовую трубу, и в системе будет происходить движение газов по направлению от большего давления к меньшему, т. е. в сторону дымовой трубы. Действие силы тяги в том и состоит, что оно, с одной стороны, заставляет подниматься вверх горячие газы, а с другой стороны, вынуждает наружный воздух проходить в топливник для сгорания.

Сила тяги тем больше, чем больше разность температур между дымовыми газами в трубе и наружным воздухом.

Условия, обеспечивающие нормальную тягу в трубе. Сила тяги тем больше, чем выше дымовая труба. Чтобы усилить тягу, нужно, как уже указывалось, увеличить высоту трубы или повысить температуру уходящих газов; однако первое условие, имеющее решающее значение, не всегда осуществимо, а второе невыгодно. Отсюда вывод: конструкция печи в отношении тяги должна быть такой, чтобы сопротивление движению

газов по дымооборотам по возможности было минимальным; для этого необходимо соблюдать следующие правила:

- 1) дымообороты печи должны быть по возможности небольшой протяженности и иметь малое число поворотов;
- 2) размеры (сечение) дымовой трубы должны соответствовать количеству отводимых ею дымовых газов;
- 3) дымовые газы при входе в дымовую трубу должны иметь температуру 120—140°;
- 4) высота дымовой трубы, считая от колосниковой решетки, должна быть примерно 5—6 м (обычные условия для одноэтажных зданий).

ГЛАВА VIII

ВИДЫ И КОНСТРУКЦИИ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ

§ 17. КЛАССИФИКАЦИЯ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ

Отопительные печи классифицируют по движению дымовых газов внутри печи, по толщине наружных стенок, по форме в плане, этажности, основному материалу, по способу отвода дыма.

По движению дымовых газов различают печи многооборотные, с последовательно расположенными вертикальными или горизонтальными дымоходами, имеющими большое число поворотов; одно- и двухоборотные с параллельными каналами: колпаковые, или бесканальные; с нижним прогревом; с комбинированной системой дымооборотов.

По толщине наружных стенок печи разделяются на толстостенные и тонкостенные.

Толстостенные — это массивные печи с наружными стенками толщиной в $\frac{1}{2}$ кирпича и больше. Применяются 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 сравнительно постоянную температуру в помещении.

Тонкостенные — это печи с толщиной наружных стенок менее $\frac{1}{2}$ кирпича. Печи данного вида распространены главным образом в южных районах страны, а также применяются в помещениях, где необязательно поддерживать равномерную температуру в течение суток.

По форме в плане печи могут быть прямоугольными или квадратными, круглыми, угловыми (треугольными).

По этажности различают одноэтажные печи, многоэтажные печи, имеющие в нижнем этаже один общий топливник для всех этажей, а в каждом этаже печные массивы, состоящие только из дымоходов; многоярусные печи, представляющие собой печ-

ные массивы, расположенные по этажам один над другим и имеющие в каждом этаже свои отдельные топливники.

По основному материалу, из которого сооружается корпус печи, различают печи: кирпичные без облицовки; изразцовые — облицованные изразцами; в металлическом футляре или каркасе; из керамики; из жароупорного бетона; чугунные.

По способу отвода дыма печи классифицируются следующим образом: печи с насадной трубой; печи с коренной трубой; печи с дымовым каналом в ближайшей каменной стене.

§ 18. КОНСТРУКЦИИ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ

Печи старых конструкций. За время существования отопительных печей их конструкции претерпели большие изменения. На смену старинным громоздким печам с глухим подом и последовательными дымооборотами, имевшим низкий к. п. д., появи-

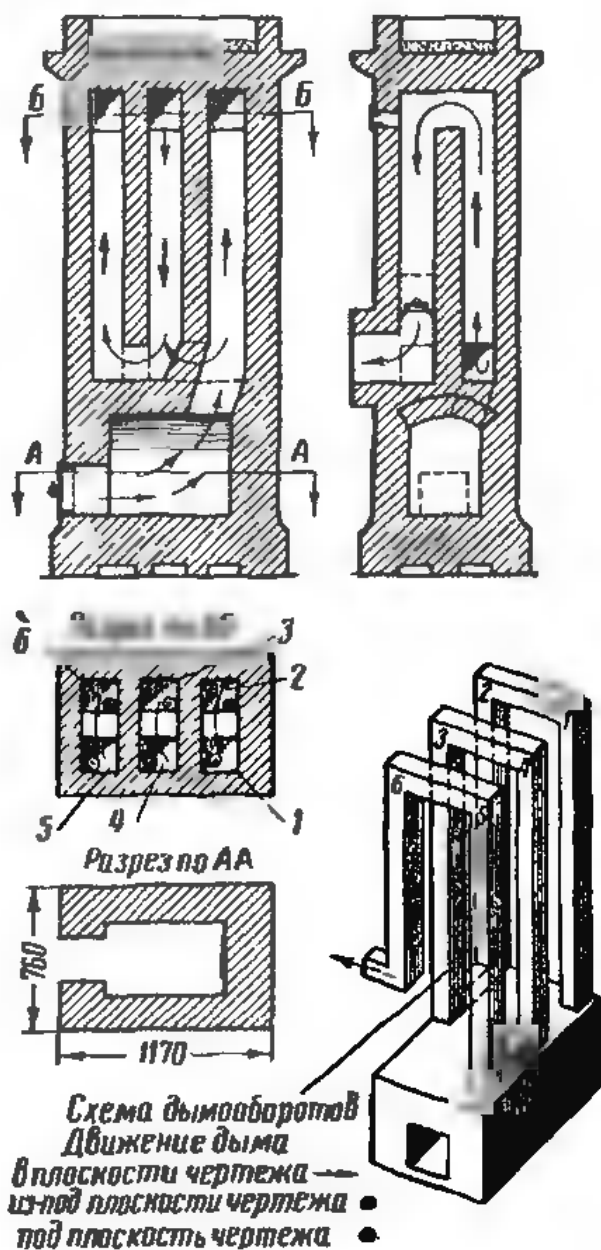


Рис. 31. Голландская печь (цифрами обозначены дымообороты)

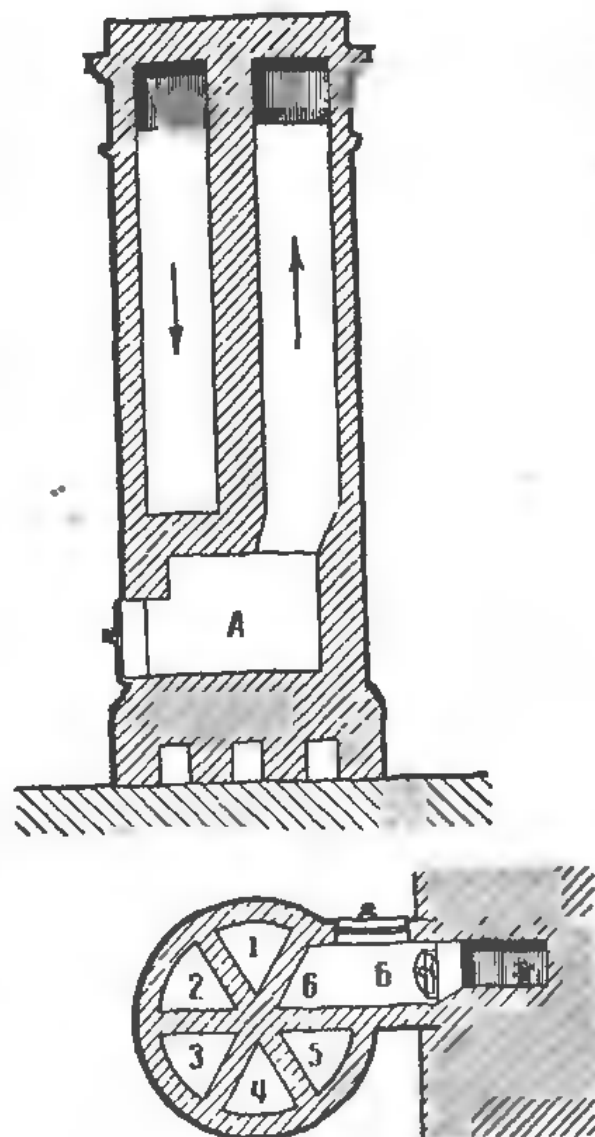


Рис. 32. Печь Утермарка
 1—6 — дымоходы

лись печи другого устройства, отличающиеся высоким к. п. д. при небольших размерах.

По хронологической последовательности развития конструкций печей их можно подразделить на печи старых конструкций, современные теплоемкие кирпичные печи, индустриальные печи (повышенного прогрева).

Мастер-печник должен знать устройство печей не только новых, но и старых конструкций, так как ему часто приходится встречаться с печами старых конструкций при их ремонте.

В свое время была очень распространена голландская печь (рис. 31). У нее глухой под и многооборотная система дымоходов, отсутствует колосниковая решетка. По этой причине процесс горения в печи протекает неудовлетворительно. Дрова горят медленно и неравномерно, через открытую топочную дверку воздух проходит в топку с большим избытком, не нужным и не используемым для горения. В дымоходы попадает слабо подогретый комнатный воздух, не принимавший участия в горении, который способствует только охлаждению печи. Массивные стенки печи прогреваются слабо, притом неодинаково в разных местах.

Коэффициент полезного действия голландской печи едва достигает 35—40%.

Неудачная конструкция и другой старинной печи системы Утермарка (рис. 32). Это круглая печь с глухим подом и наружными стенками в $\frac{1}{4}$ кирпича, заключаемая в футляр из кровельной стали. У нее короткие дымоходы, не способные отбирать у дымовых газов достаточно тепла, поэтому большое количество его теряется с отходящими газами. Из-за глухого пода процесс сжигания топлива протекает неблагоприятно.

Современные и теплоемкие кирпичные печи. Печь Теплоэнергетического института (рис. 33). Размеры печи в плане 100×85 см, высота 2,17 м, но ее можно менять в зависимости от высоты помещения.

Печь предназначена для топки антрацитом. Топливник в форме шахты расположен посередине печи, первый жаровой канал является прямым продолжением топливника. Из жарового канала дымовые газы поступают в боковые опускные каналы, отсюда они попадают в горизонтальный сборный канал и далее по расположенному сзади дымоходу отводятся наружу.

Печь проста по устройству, но имеет существенный недостаток: низ печи прогревается значительно хуже, чем верх. Происходит это потому, что наружные стенки печи внизу омываются изнутри не раскаленными топочными газами, а уже остывшими дымовыми газами.

Этот недостаток можно в некоторой степени уменьшить, если в боковых стенках топливника на высоте 8—9-го ряда кладки (считая от колосниковой решетки) устроить сквозные отверстия — шпурь сечением $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$ кирпича. При топке печи часть топочных газов устремляется в шпурь и благодаря этому на-

ружные стенки печи лучше разогреваются в своей нижней части.

Печь имеет высокий к. п. д., достигающий 80%. Колосниковая решетка у нее выдвижная, что облегчает шуровку топлива во время топки печи.

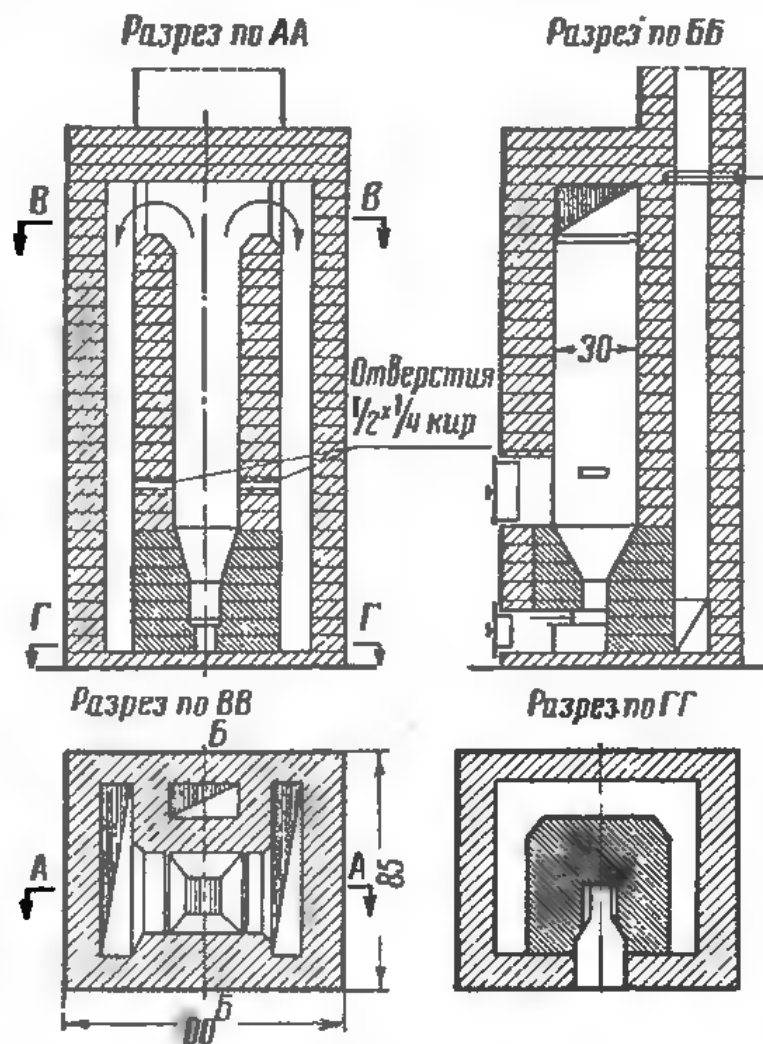


Рис. 33. Печь Теплотехнического института

Печь конструкции В. Е. Грум-Гржимайло (рис. 34). У этой печи, имеющей в плане форму круга, нет каналов-дымооборотов. Низ печи занят топливником, над которым расположена камера в виде колпака. Газы движутся в печи не только под влиянием тяги, создаваемой дымовой трубой, но и под действием собственной силы тяжести: более нагретые, а следовательно, и более легкие газы поднимаются кверху, более холодные опускаются вниз. В центре перекрытия топливника имеется отверстие — хайло, через которое раскаленные топочные газы поступают (фонтанируют) в верхнюю часть печи — камеру. Ударившись о перекрытие камеры и отразившись от него, газы опускаются вдоль наружных стенок и, соприкасаясь с ними, отдают им тепло. Внизу газы собираются в горизонтальный дымовой канал, соединяющийся с дымовой трубой. Таким образом, в дымовую трубу уходят наиболее охладившиеся и отработавшие газы.

Печь обладает еще одним важным достоинством. Оно заключается в том, что при неплотно закрытой задвижке проникающий в печь через топочную и поддувальную дверки комнатный воздух, пройдя через хайло, не попадает в верхнюю часть печи и, следовательно, не охлаждает ее: как более тяжелый он переливается из хайла вниз к отверстию, ведущему в дымовую трубу, и уходит наружу. Это свойство печи — не пропускать холодный воздух внутрь после закрытия дымовой задвижки — получило название «газовой вьюшки».

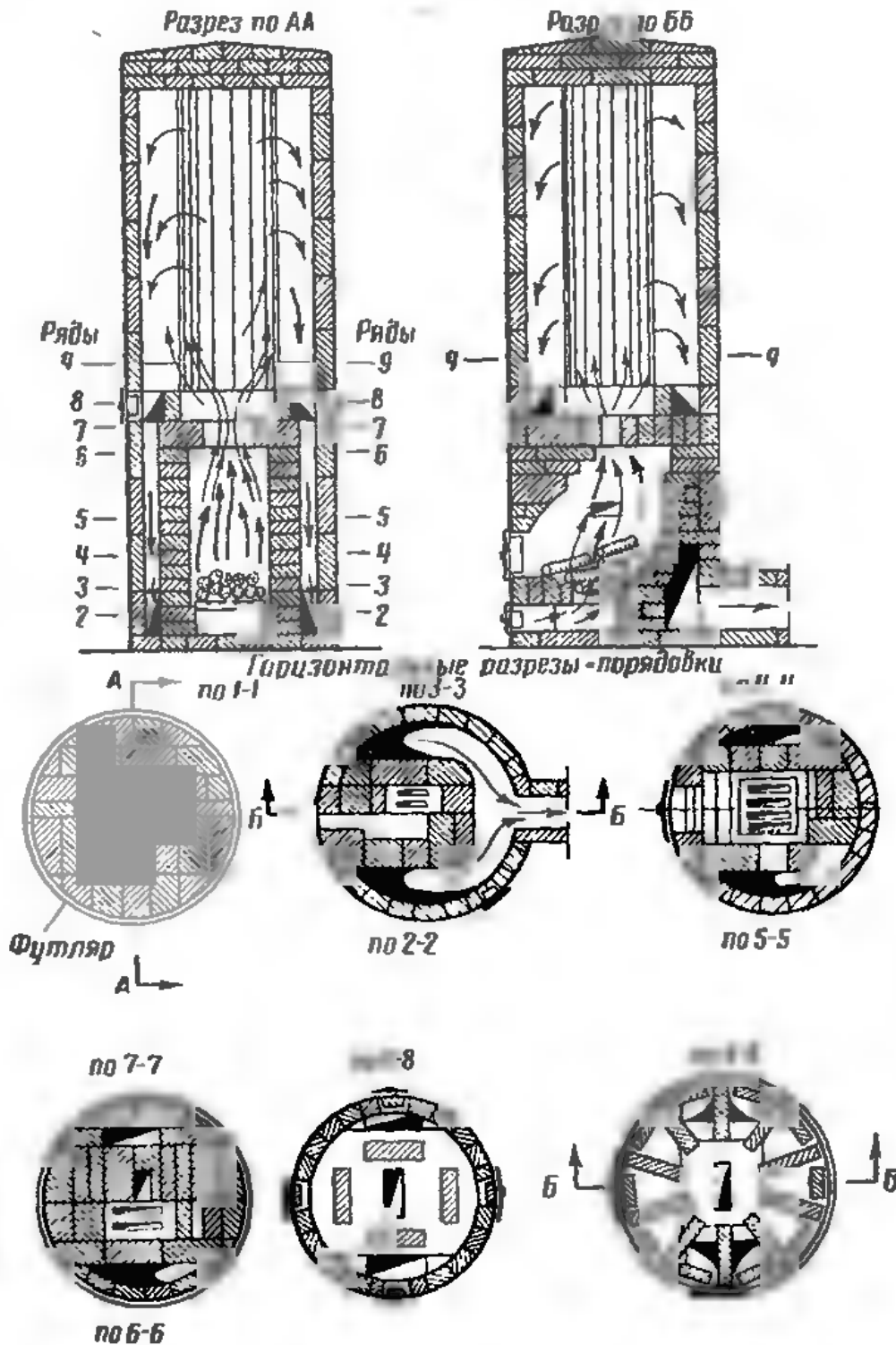


Рис. 34. Печь конструкции В. Е. Грум-Гржимайло

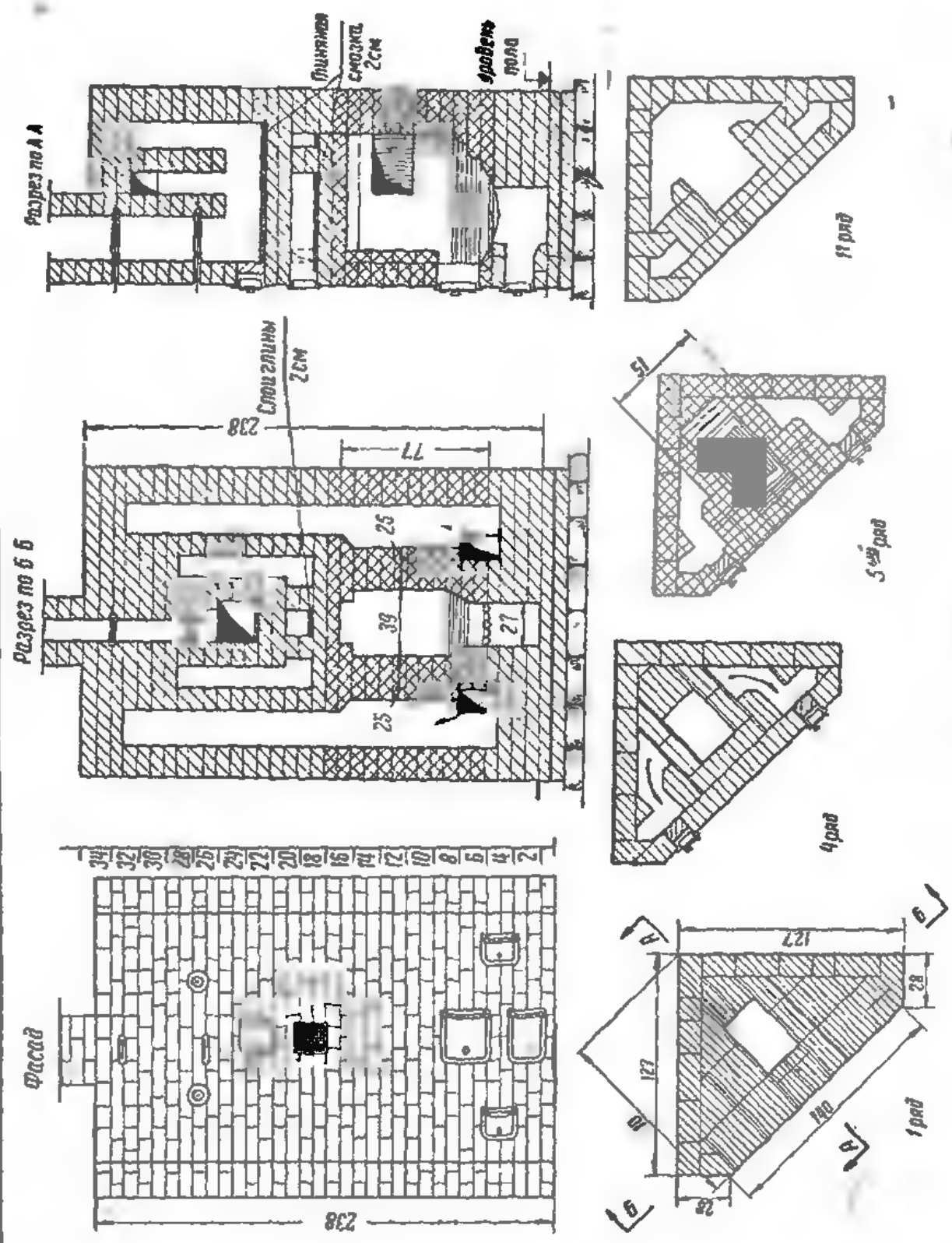


Рис. 35. Угловая печь

Стенки печи выкладывают в $\frac{1}{4}$ кирпича, поэтому ее корпус заключают в футляр из кровельной стали. В стенках для прочности устраивают так называемые контрфорсы (в виде выступающих кирпичей), которые служат для повышения теплоемкости печи и увеличения ее теплоспринимающей поверхности.

Положительное качество печи — быстрый разогрев стенок, которые начинают отдавать тепло в помещение вскоре после растопки печи. К недостаткам печи относятся, во-первых, более сильный прогрев ее верха по сравнению с низом и, во-вторых, скопление в контрфорсах сажи, особенно при топке сырыми дровами.

На принципе свободного движения газов, предложенном и осуществленном проф. В. Е. Грум-Гржимайло в описанной печи, построены и работают отопительные печи и других типов.

Печь О-2 Гипрострома (см. рис. 17). Ее размеры $89 \times 51 \times 245$ см; топливом служат дрова, торф, кизяк, уголь и др. Теплоотдача печи 2200 ккал/час.

Печь очень проста по устройству, ее низ занимает топливник, стенки которого толщиной в $\frac{1}{2}$ кирпича при топке сильно прогреваются; верх печи нагревается заметно слабее. Следовательно, печь относится к категории печей с преимущественным нижним прогревом.

Образец угловой (треугольной) массивной кирпичной печи приведен на рис. 35.

Такие печи находят применение при отоплении трех смежных помещений, причем благодаря тому, что к углам печи примыкают перегородки (с разделками), в помещении оказываются обращенными лишь зеркала (теплоотдающие стороны), что обуславливает хорошую теплоотдачу печи.

Угловая печь относится к печам с преимущественно нижним прогревом, так как дымовые газы непосредственно из топливника направляются в два боковых жаровых окна, опускаются книзу и затем по двум передним вертикальным каналам поднимаются вверх. Омыв верхнюю часть печи, газы уходят в пасадную трубу.

Теплоотдача печи 5500 ккал/час.

Топливом могут служить дрова, торф, каменный уголь.

На высоте 18—19-го рядов кладки со стороны фасада в корпусе печи имеется ниша-печурка для сушки небольших вещей.

На рис. 36 изображена двухъярусная прямоугольная толстостенная печь, состоящая как бы из двух печей, поставленных одна на другую. Дымовая труба от нижней печи, проходя через массив верхней печи, отнимает у нее часть активной поверхности нагрева, почему теплоотдача верхней печи несколько меньше теплоотдачи нижней (на 200—250 ккал/час). Как нижняя, так и верхняя печь имеют преимущественный нижний прогрев (дымовые газы из топливников сразу попадают в

нижние дымоходы печей). Для топки этой печи могут быть использованы все виды твердого топлива.

Характерной особенностью двухъярусных печей является прокладка в массиве нижней печи на уровне междуэтажного перекрытия железобетонной плиты толщиной 7—8 см

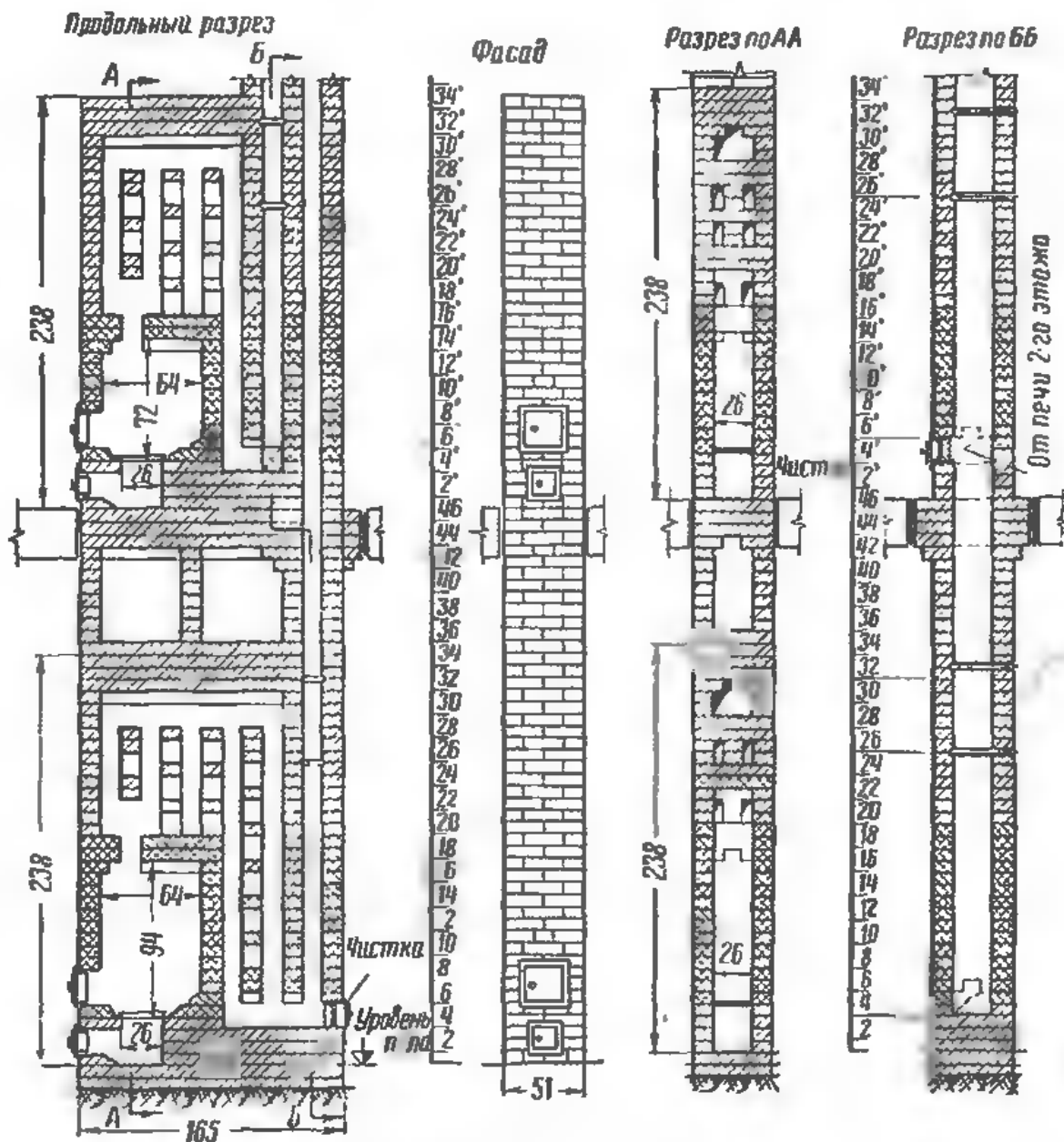


Рис. 36. Двухъярусная печь

Этим достигается равномерное распределение на нижнюю печь веса верхней печи, что делает всю конструкцию двухъярусной печи более надежной и прочной.

При кладке двухъярусных печей необходимо особенно тщательно выполнять стенки дымового канала нижней части печи, проходящего через печь верхнего этажа. В противном случае печь верхнего яруса будет выхолаживаться при закрытой дымовой задвижке, что, конечно, недопустимо.

Индустриальные печи повышенного прогрева. Каркасные печи. Кирпичные печи отличаются массивностью, их сооруже-

ние является делом довольно сложным. Кладка этих печей связана с мокрым процессом и требует значительного времени. Это не отвечает современным требованиям массового жилищного строительства, особенно в условиях скоростной сборки домов из крупных панелей и блоков.

Новейшим требованиям удовлетворяют печи повышенного прогрева полуиндустриального и индустриального типов, изготавливаемые на заводах и мастерских из железобетона или керамики. Незначительная толщина стенок таких печей обеспечивает больший теплосъем с 1 м^2 , чем у обычных толстостенных кирпичных печей, следовательно, при одинаковой с последними теплоотдаче у них вдвое-втрое меньше габариты и настолько же меньший вес.

Печи полуиндустриального типа выкладываются из кирпича на ребро в легких металлических каркасах и облицовываются металлическими или асбестоцементными листами. Их наружную поверхность можно покрыть также кафелями, изразцами, глазурованными плитками разных цветов или оштукатурить. Каркасы — разборные с разъёмными соединениями. Топочные и поддувальные дверки приклепываются или крепятся к металлическому каркасу болтами. Каркасы могут изготавливаться непосредственно на строительных площадках. Здесь же можно окрасить облицовочные листы.

Так как стенки этих печей значительно тоньше, чем у массивных кирпичных печей, и на их постройку идет меньше кирпича, кладка таких печей требует меньше времени и выполняется всего за 2—3 часа. Вес печи колеблется от 300 до 950 кг, теплоотдача соответственно от 1000 до 3000 ккал/час.

В качестве образца печи полуиндустриального типа на рис. 37 представлена печь повышенного прогрева МВМС-63. В ее нижней части помещается топливник, в котором можно сжигать любое твердое топливо: дрова, торф, каменный уголь. Над топливником проходит подъемный жаровой канал, вокруг канала имеется кольцевое пространство для опускания газов. Из печи газы выводятся через короткий металлический патрубок, встроенный в корпус печи на уровне нижней части кольцевого пространства — несколько выше перекрыши топливника.

Существует несколько конструкций каркасных печей МВМС, рассчитанных на разные теплоотдачи.

Сборно-блочные печи. При сооружении печей типа МВМС мокрый процесс кладки их кирпичного заполнения полностью не устраняется, поэтому печи данного типа нельзя считать вполне индустриальными. Они представляют лишь переходную ступень к печам полностью индустриального типа.

Более индустриальными являются блочные печи, собираемые на месте установки из готовых крупных бетонных блоков с толщиной стенок 6—8 см. Блоки бывают разной величины. Для из-

готовления одной печи требуется в среднем 10—15 блоков. Вес блока колеблется от 15—20 до 60—80 кг

При сборке печи блоки укладывают одни на другой на глиняном растворе. В пределах топливника их футеруют кирпичной

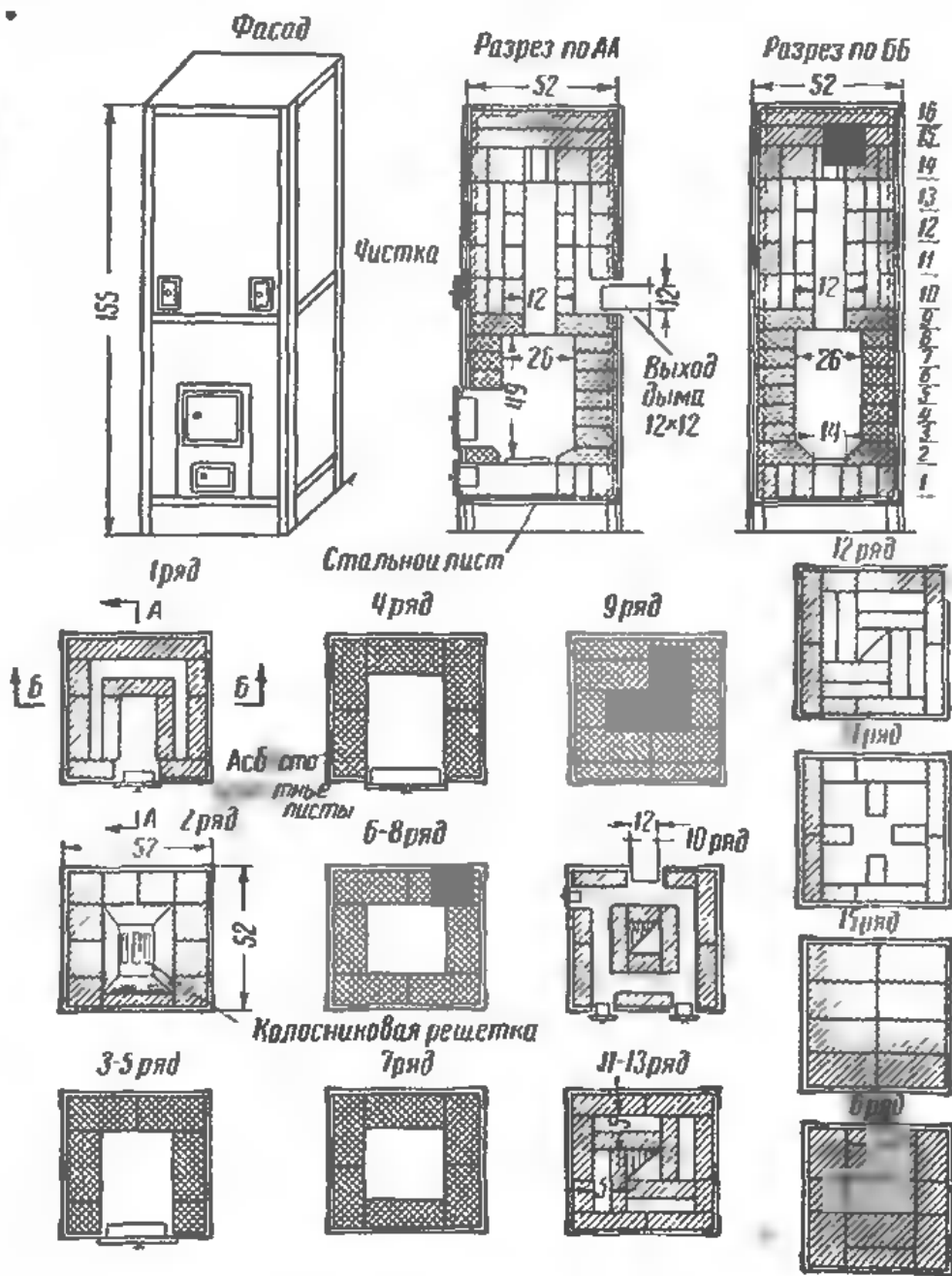


Рис. 37. Каркасная печь МВМС-63 повышенного прогрева

кладкой в $\frac{1}{4}$ кирпича. В верхней части печи футеруют только внутренний подъемный дымоход; стенки печи изнутри оставляют без футеровки.

На рис. 38 показана сборно-блочная изразцовая печь МВМС-306, на рис. 39 приведены изразцовые блоки этой печи, а на рис. 40 — общий вид этой печи.

По расположению дымоходов печь имеет такое же устройство, как и описанная ранее каркасная печь МВМС-63. Из топ-

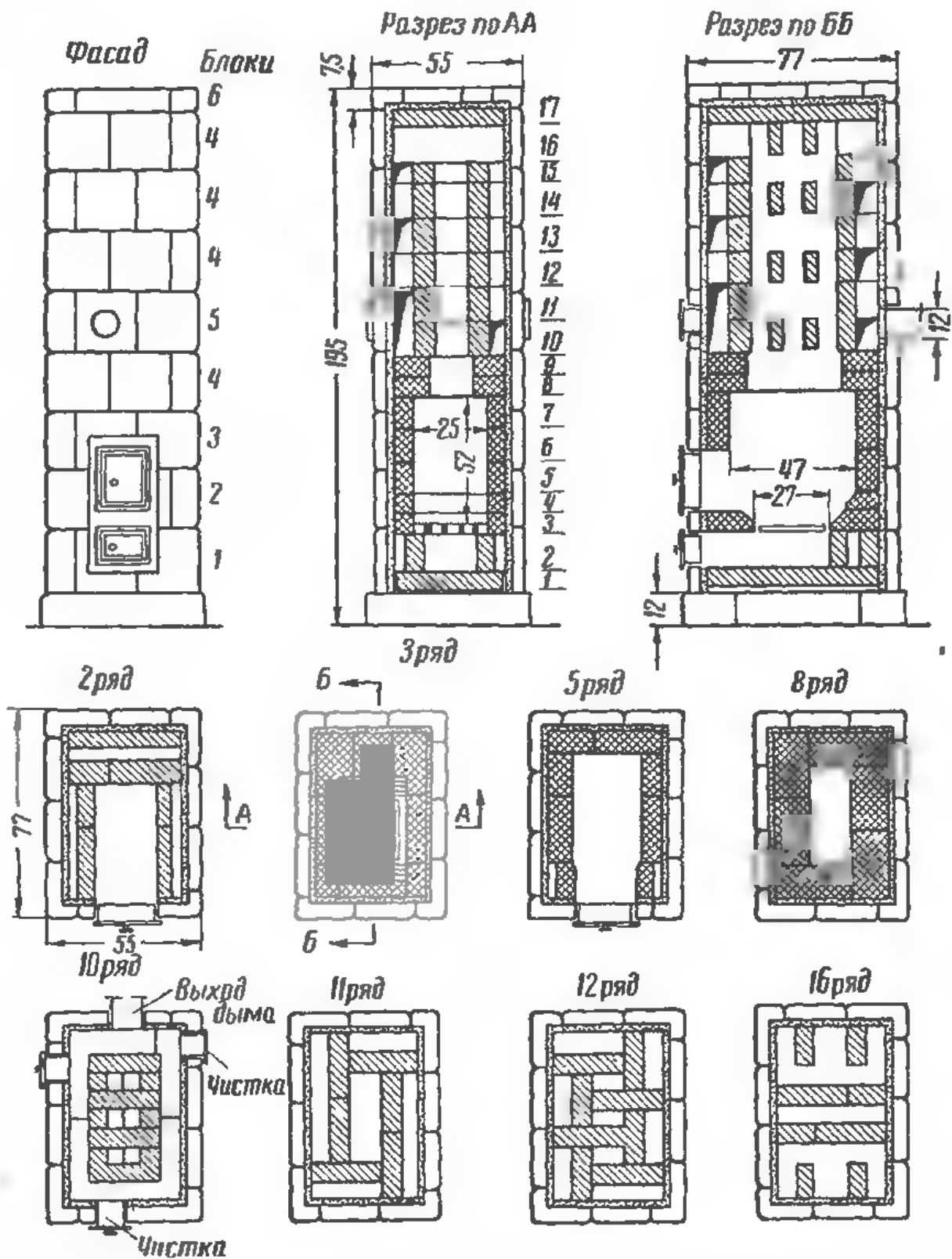


Рис. 38. Сборно-блочная изразцовая печь МВМС-306

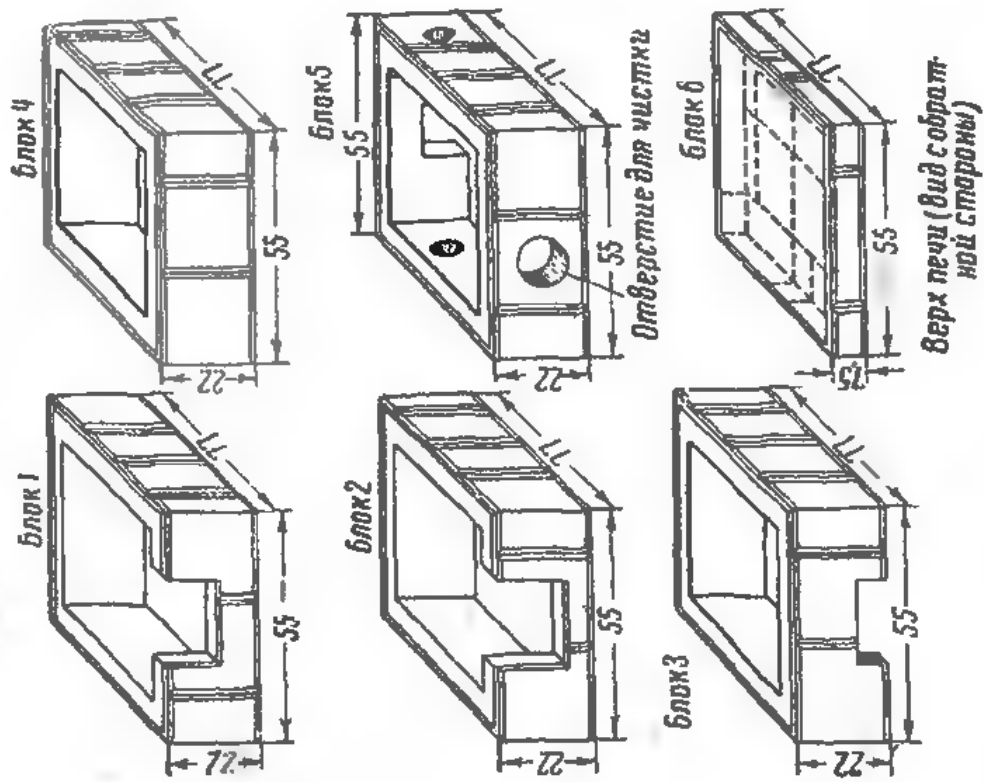


Рис. 39. Изразцовые блоки печи МВМС-306

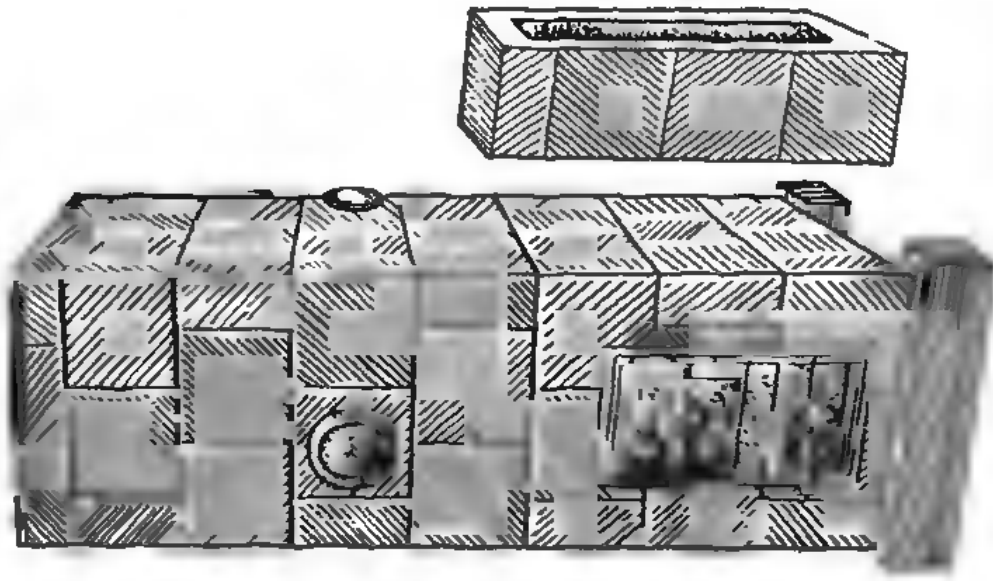


Рис. 40. Общий вид сборно-блочной печи МВМС-306

ливника газы поднимаются вверх по центрально расположенному подъемному каналу, снабженному рассечками; дойдя до перекрытия печи, они опускаются вниз вдоль наружных стенок печи и на уровне перекрытия топливника собираются кольцевым каналом и уходят в дымовую трубу. Отвод газов может быть осуществлен в любую сторону печи, кроме фасадной.

Конструктивными особенностями печи является то, что наружные стенки ее выполняются из замкнутых изразцовых блоков прямоугольной формы с толщиной стенок в 8 см. Топливник печи выкладывается (футеруется) изнутри тугоплавким или отборным обыкновенным кирпичом. Внутренние рассечки в дымоходах печи выполняют также из кирпича. Печь устанавливают на двух бетонных подставках, поверх которых расположены два стальных уголка и между ними стальной лист толщиной 2—3 мм. На место установки печи блоки доставляют в готовом виде; остается только уложить их один на другой (на глиняном растворе) и присоединить печь к дымоходу. В некоторых блоках — 1, 2, 3 и 5 — имеются вырезы для установки дверок и дымового патрубка, ослабляющие прочность блоков.

Поэтому в целях повышения прочности блоков на время их транспортировки в эти отверстия временно вставляются вкладыши из гипса с добавкой глины. После доставки блоков на место вкладыши выбивают. Блоки изготовляют на заводе или стройплощадках. Основным материалом служит жароупорный бетон.

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

На рис. 41 и 42 показана сборно-блочная печь конструкции инж. А. В. Хлудова. Печь имеет в плане размеры 68—42 см. Высота печи 179,5 см. На рис. 41 та же печь показана в разобранном виде. Из этого рисунка отчетливо видно расположение блоков одного над другим. Число разновидностей (разных блоков) 8; общее количество блоков 18 (цокольный, блок топливника, три средних блока, блок перекрытия печи) и несколько вкладышей, образующих насадку печи. Блок топливника выполняется из огнеупорного кирпича в стальном каркасе и облицовывается асбестоцементными листами или стальными и дюралюминиевыми листами. Все остальные блоки изготовляют из жароупорного бетона.

По способу движения дымовых газов внутри печи и по характеру теплоотдачи печь может быть отнесена к разряду бесканальных печей с преимущественным нижним прогревом.

Теплоотдача печи равна 1800 ккал/час при двух топках в сутки. Топливом могут служить дрова, торф, уголь.

Путем вставки или, наоборот, изъятия из конструкции печи показанной на рис. 42, одного или двух блоков 6 могут быть получены печи этого же типа с теплоотдачей от 2100 до 1550 ккал/час.

Понятие о печах длительного горения. Печами длительного горения называются такие печи, в которых при заправке их до

статочным количеством топлива горение происходит в течение нескольких часов и даже нескольких суток. Благодаря длительному и спокойному развитию процесса горения печи имеют высокий к. п. д., достигающий до 85—90%. На поверхности печи в течение всего времени топки поддерживается температура порядка 90—95°. Теплоотдача печи такая же равномерная, как у приборов центрального отопления.

Наличие достаточно высоких температур на поверхности печи в течение продолжительного времени дает возможность значительно уменьшить габариты и вес печей длительного горения по сравнению с печами природной топки. Топливом для печей длительного горения могут служить газ, кокс, антрацит, брикеты из угольной мелочи, стружки, опилок.

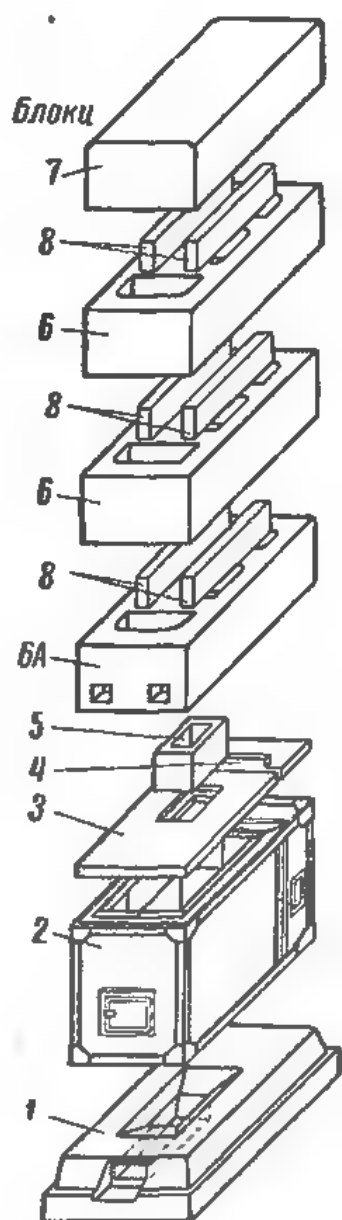


Рис. 41. Сборно-блочная печь конструкции

А. В. Хлудова:

1—8 — разбивка на блоки

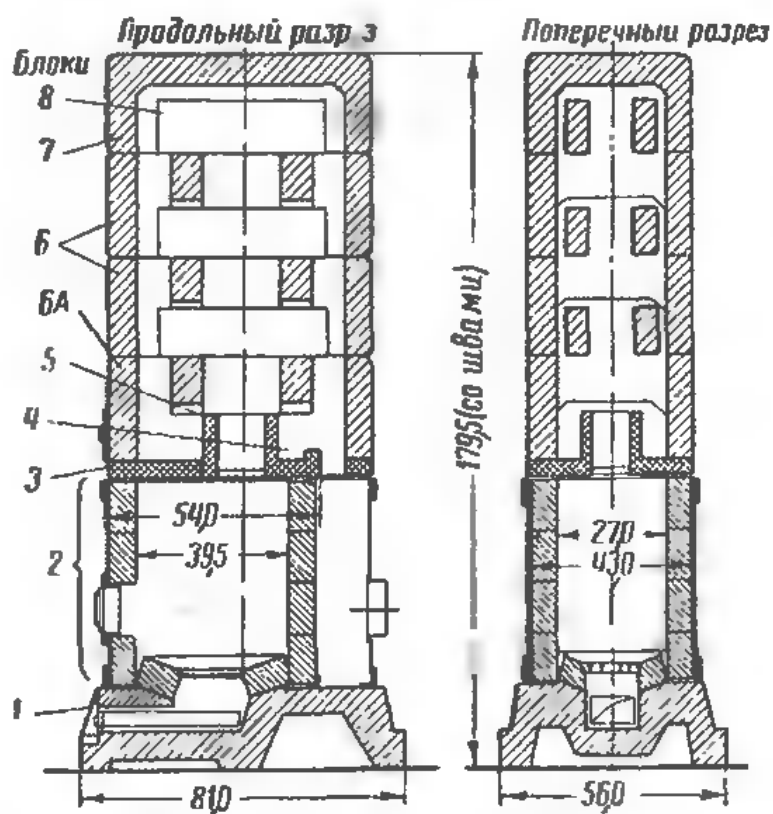


Рис. 42. Сборно-блочная печь конструкции А. В. Хлудова (продольный и поперечный разрезы печи)

жек, опилок. Печи, предназначенные для работы на твердом топливе, оборудуются некоторыми специальными устройствами:

а) напоянительной шахтой, вмещающей запас топлива на 12—25 час.;

б) приспособлением для точного регулирования подачи воздуха и скорости горения;

в) приспособлением для шуровки и очистки печи от золы и шлака во время топки печи

Однако лучшим топливом для печей длительного горения является газ, который сжигают в специальных горелках, изготовляемых на заводах. Газовые печи оборудуют предохранительной аппаратурой и аппаратурой для регулирования подачи газа в печь или полного выключения газа.

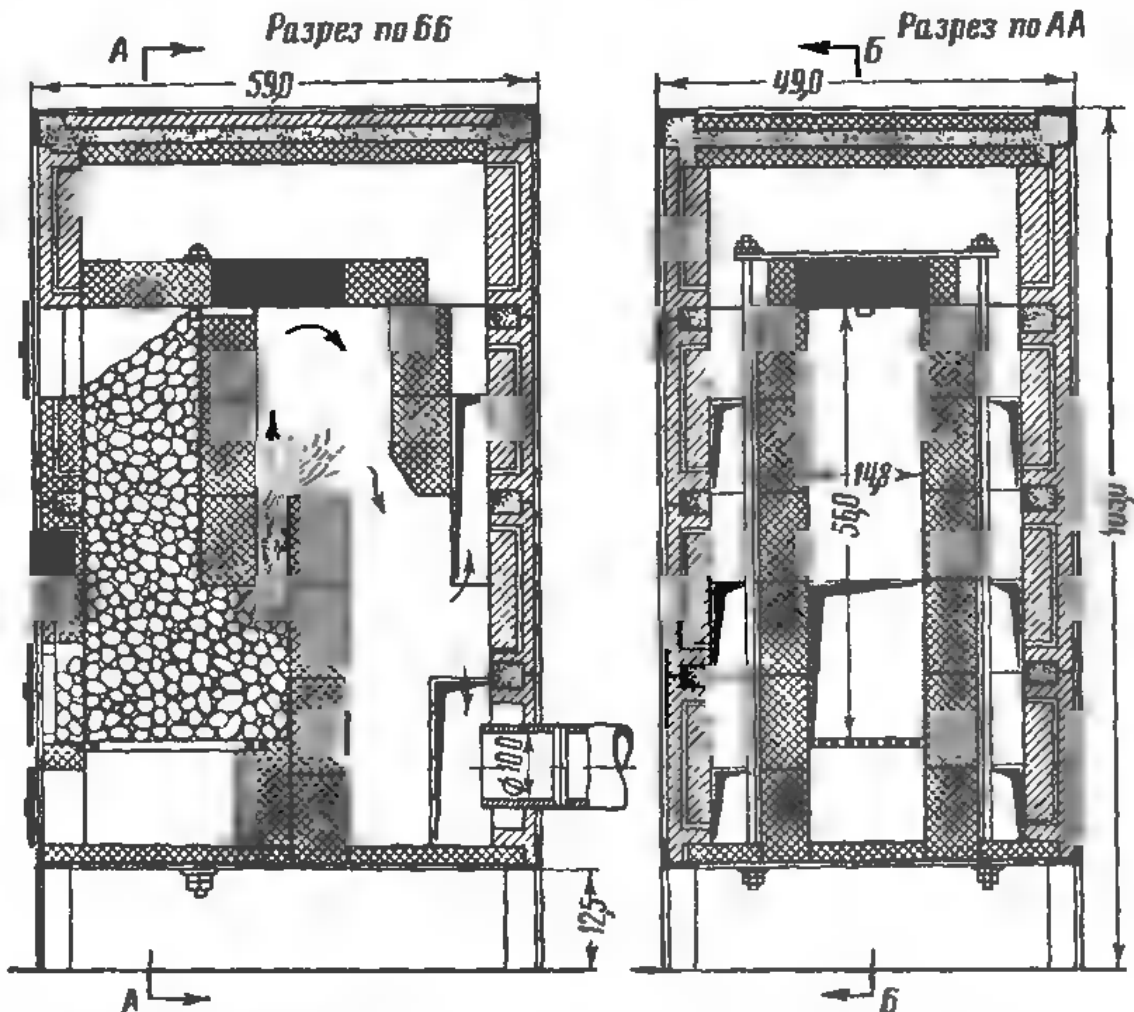


Рис. 43. Изразцовая печь АКХ-9 длительного горения на твердом топливе

На рис. 43 показана печь длительного горения на твердом топливе конструкции Академии коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова. Печь имеет в плане размеры 490×590 мм. Высота печи 1050 мм. Теплоотдача печи 2400 ккал/час; вес 350 кг; поверхность нагрева $2,4$ м².

В печи имеется загрузочная камера для топлива. Подом камеры служит подвижная колосниковая решетка. В передней стенке имеются три отверстия, закрываемые герметическими дверками: верхнее для загрузки топлива, среднее для шуровки топлива, нижнее — поддувальное с приспособлением для регулирования подачи воздуха в топливник, которое должно обеспечить весьма малую интенсивность горения (0,26—1,0 кг угля в час).

Отопительные печи на газовом и жидком топливе. За последние годы многие города и рабочие поселки получили в изобилии дешевое и высококалорийное топливо — природный горючий газ, который имеет существенное преимущество по сравнению с обычными видами твердого топлива: дровами, углем, торфом и т. д.

Применение газа в печах позволяет заметно уменьшить габариты печей (для отопления используются главным образом малогабаритные печи длительного горения), значительно упростить эксплуатацию и уход за печами, так как в этом случае процесс растопки печи сводится всего лишь к включению и выключению газа при помощи крана на газовой подводке к печи.

На рис. 44 и 45 показана отопительная печь длительного горения на газовом топливе, оборудованная газовой горелкой и регулирующим устройством.

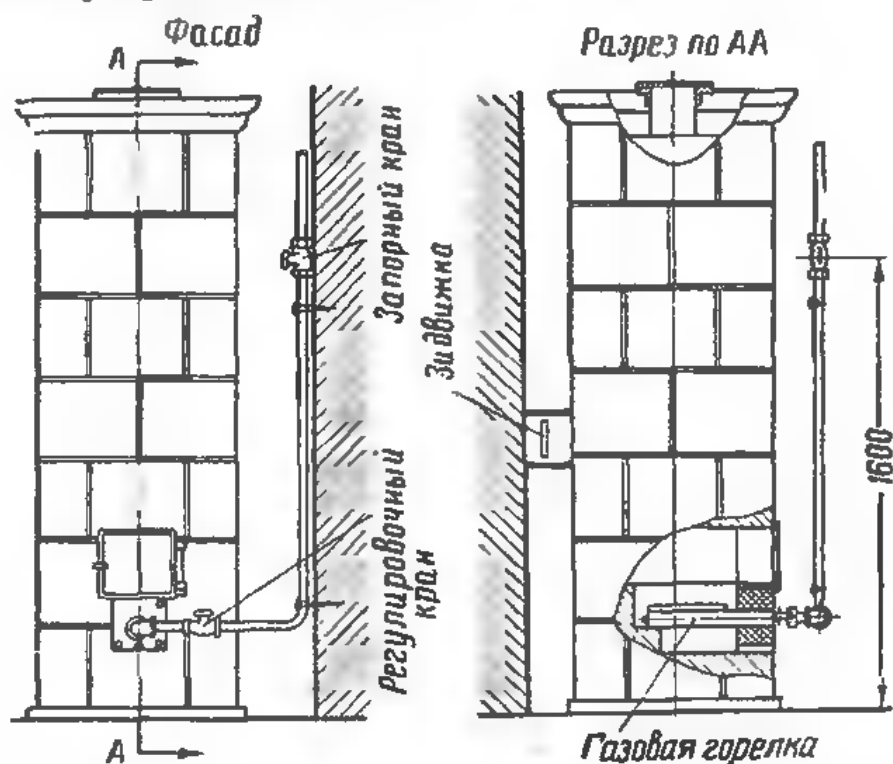


Рис. 44. Изразцово-блочная печь АКХ длительного горения на газовом топливе

Защитное устройство представляет собой электромагнитный клапан, соединенный проводниками с головкой термопары — сплава двух определенных металлов. Термопара при нагреве ее головки дает электрический ток в сеть, связанную с электрической оболочкой клапана. Возникающая в этот момент магнитно-движущая сила удерживает клапан в открытом положении, и газ поступает в горелку и к запальнику, расположенному возле горелки.

В случае неисправности горелки или перерыва в подаче газа горение прекращается; термопара остывает, действие магнита прекращается, и клапан под нажимом пружины перекрывает газопровод. Зажигают запальник через фронтальную дверку печи.

Газовые печи длительного горения оснащают специальным регулирующим устройством — терморегулятором, который состоит из чувствительной части — латунной трубки со стержнем внутри — и механизма, переключающего клапан на газопроводе.

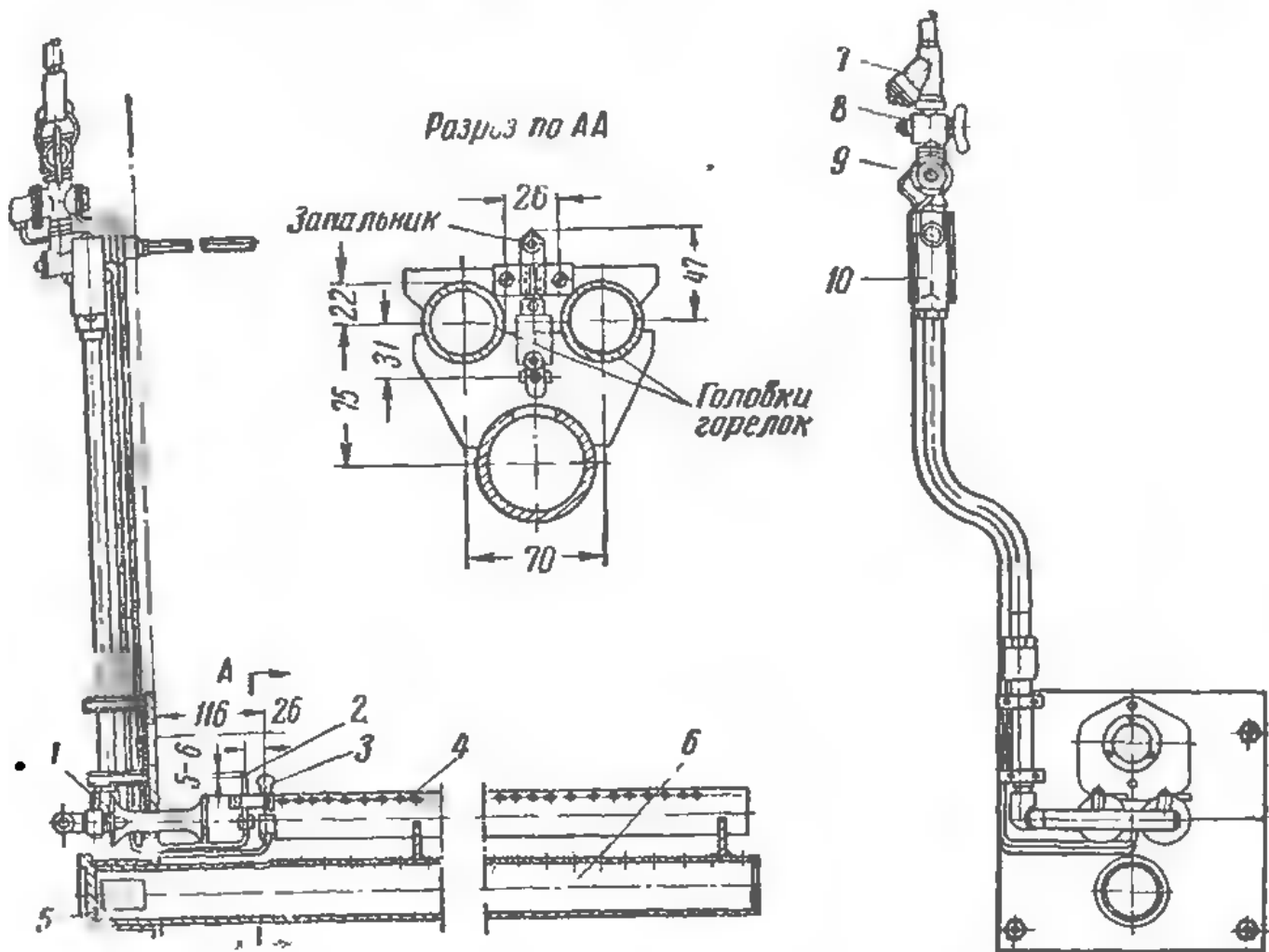


Рис. 45. Газогорелочное устройство с защитной и терморегулирующей автоматикой:

1 — сопло горелки, 2 — терморара, 3 — запальник, 4 — головка горелки, 5 — муфта для регулирования подачи воздуха, 6 — труба для равномерного распределения в топливнике воздуха, 7 — фильтр, 8 — запорный кран, 9 — электромагнитный клапан, 10 — терморегулятор

Чувствительная часть в виде терморатрона заделывается в кладку печи вблизи наружной поверхности и указанным способом сигнализирует о степени нагрева кладки печи.

Монтаж газопровода и регулирующей аппаратуры выполняется по специально разработанному проекту с разрешения городского отдела газового хозяйства.

В настоящее время на газовом топливе успешно работают десятки тысяч отопительных печей.

Нетеплоемкие металлические печи (временики). Существует много различных конструкций печей этого типа. В основном — это металлические печи, изготавливаемые из листовой стали или отливаемые из чугуна.

Некоторые из таких печей для придания им массивности и повышения их теплоемкости футеруются изнутри шамотом или шамотными плитами.

На рис. 46 показана печь-временка, представляющая собой ящик из листовой стали на ножках, разделенный по высоте на две части горизонтально уложенной колосниковой решеткой. Верхняя часть с топочной дверкой и стальным патрубком заменяет топливник, а нижняя часть — зольник, снабженный поддувальной дверкой.

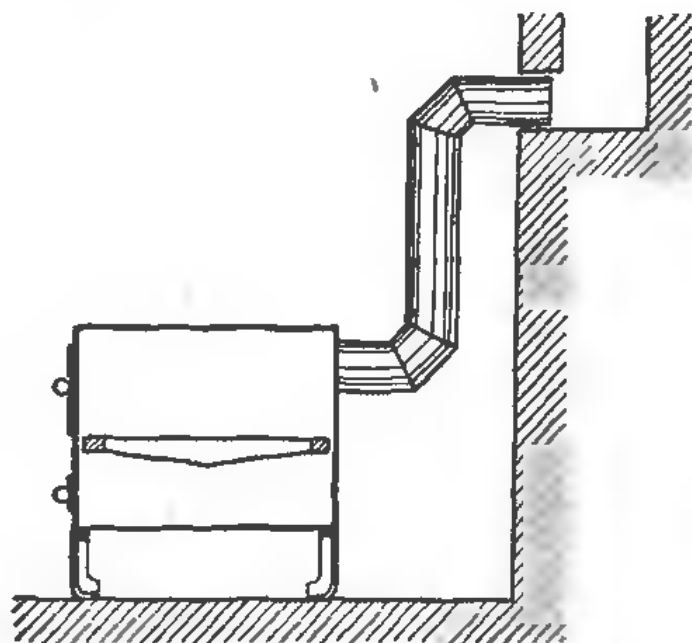


Рис. 46. Металлическая печь-временка

Как видно из чертежа, печь-временка не имеет массива, способного аккумулировать тепло, поэтому остывание происходит очень быстро после окончания топки. Зато во время топки температура в некоторых местах поверхности печи доходит до 500—600° (температура красного каления).

К группе чугунных печей относится секционная печь, представленная на рис. 47. Теплоотдающая поверхность печи может быть увеличена вставкой между нижней и верхней секциями еще одной-двух таких же секций. Боковые стенки печи имеют выступающие ребра, увеличивающие ее теплоотдачу.

Для того чтобы использовать тепло отходящих газов, которые в чугунных печах имеют высокую температуру (300—350°), между печью и дымовой трубой устраивают дымоходы из кровельной стали большой протяженности.

Так как нетеплоемкие печи создают неблагоприятные температурные условия, они применяются лишь для отопления помещений временного характера — барачков, палаток, проходных будок на стройках, в торговых и складских помещениях, в мастерских и т. д.

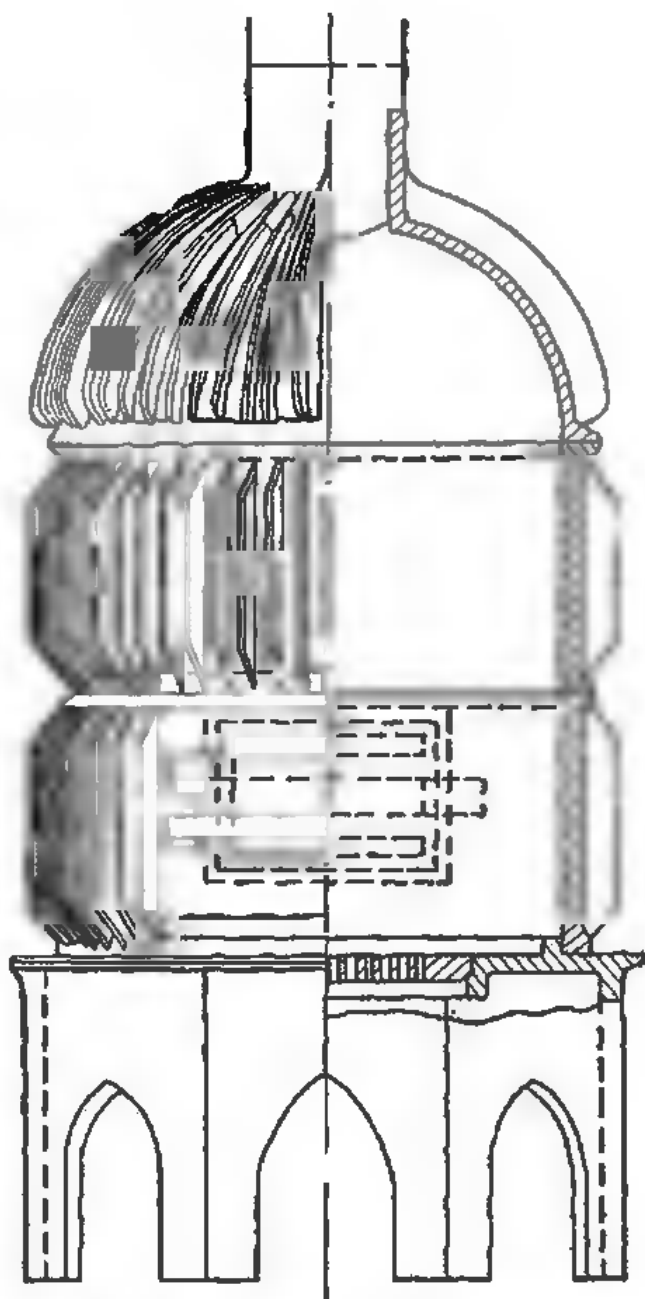


Рис. 47. Нетеплоемкая чугунная печь

ВАРОЧНЫЕ И КУХОННЫЕ ПЕЧИ И ОЧАГИ. ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ ПЕЧИ

§ 19. ВАРОЧНЫЕ И КУХОННЫЕ ПЕЧИ

Хозяйственно-бытовые печи применяют для выполнения различных хозяйственно-бытовых нужд. К этим печам относятся: русская (варочная) печь, кухонная плита, комбинированные отопительно-варочные печи (типа «шведка»), хлебопекарные печи и т. д.

Хозяйственно-бытовые печи-очаги одновременно обогревают помещения, в которых они установлены.

Обыкновенная русская печь. Русская печь — одно из самых распространенных отопительно-варочных устройств на селе, а также в поселковом строительстве. Она удачно сочетает простоту конструкции с возможностью использования ее для различных хозяйственных и бытовых нужд: обогрева помещения,

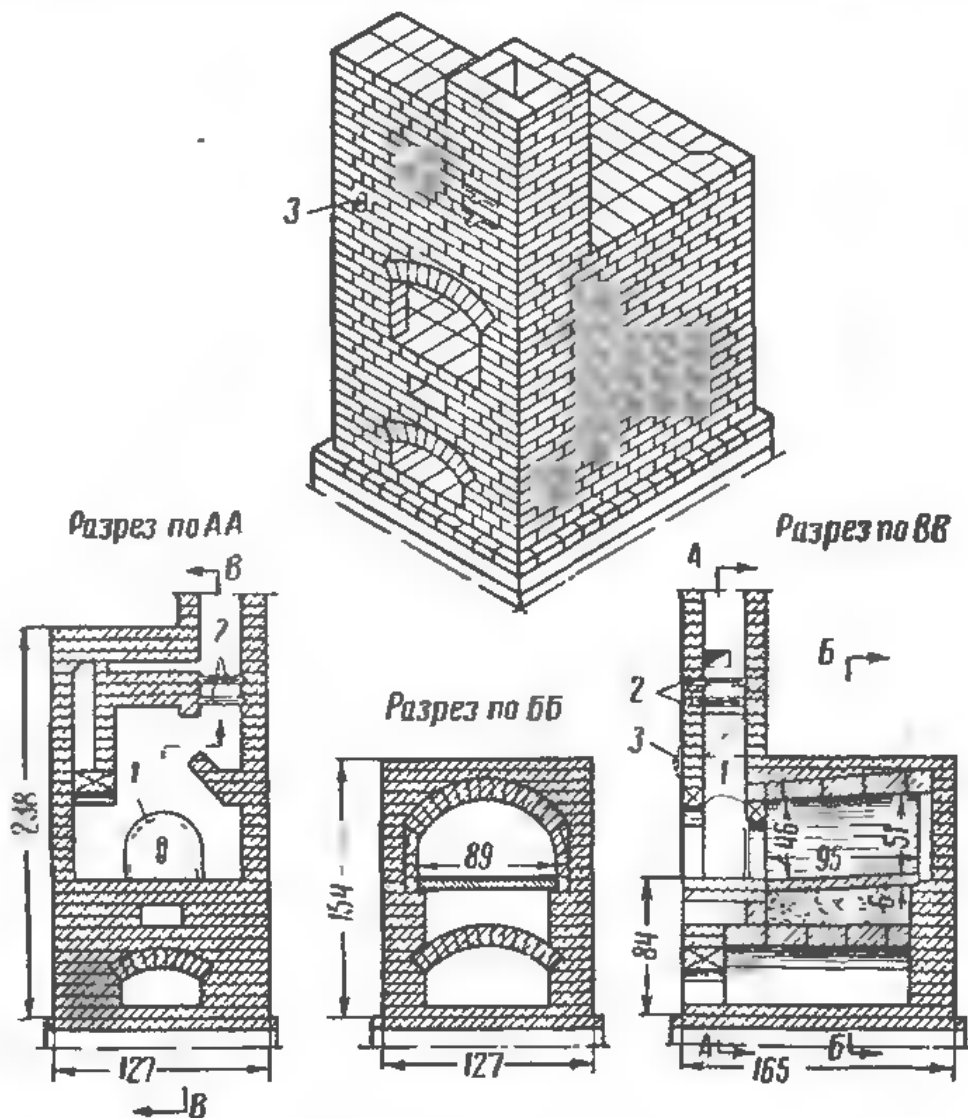


Рис 48. Обыкновенная русская печь:
1 — заслонка варочной камеры, 2 — задвижки, 3 — самоварник

приготовления пищи, выпечки хлеба, запарки корма для скота, нагревания воды, сушки зерна и других надобностей.

Устройство русской печи показано на рис. 48. Ее основная часть — это *варочная камера*. Нижняя, слегка наклоненная вперед плоскость варочной камеры называется *подом*, перекрыша камеры — *сводом*, а отверстие в передней стенке печи, через которое загружают в печь дрова, — *устьем*. Горизонтальный участок печи перед устьем носит название *шестка*. В нижней части массива печи расположен *подпечек* — продолговатая камера, служащая для хранения инвентаря, которым пользуются при обслуживании печи.

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

В русской печи можно сжигать дрова, торф, кизяк, солому; каменный уголь на ее глухом поду горит плохо. Недостаток печи — почти полное отсутствие прогрева ее нижней части вплоть до уровня пода. По этой причине нижние слои воздуха в помещении не нагреваются. В целях устранения указанных недостатков неоднократно предпринимались попытки улучшить конструкцию русской печи, которая предусматривала бы нижний обогрев и отопительный щиток. Ниже рассматриваются две улучшенные конструкции русских печей.

Улучшенная русская печь «Колхозная теплушка» (рис. 49). Эта печь, конструкция которой разработана инж. И. С. Подгородниковым, со-

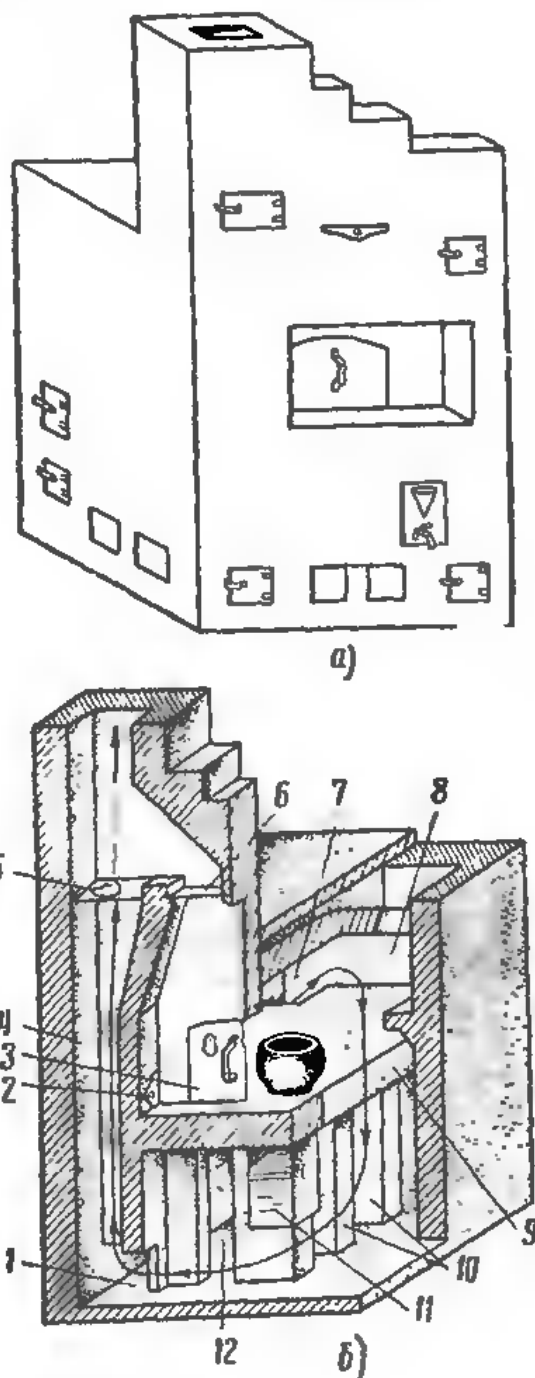


Рис. 49. Русская печь «Колхозная теплушка»:

а — общий вид, б — разрез: 1 — вход 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 — бак для горячей воды, 12 — нижняя отопительная камера

стоит из двух камер, расположенных одна над другой. Верхняя камера — варочная, в ее заднем углу устроена шахтная топка колосниковой решеткой. На поду варочной камеры варят пищу и выпекают хлеб.

Из варочной камеры дымовые газы через ряд отверстий, устроенных в поду вдоль боковых стенок, опускаются в нижнюю камеру; отдав тепло ее стенкам, газы уходят наружу через дымовую трубу. В результате нижняя часть печи достаточно прогревается. В нижней камере установлены кирпичные столбик, поддерживающие под, здесь же находится водогрейная корбка.

Печь рассчитана на разные режимы топки. Летом ее топят, закрывая дымовым газам ход в нижнюю камеру, зимой, наоборот, разогревают весь массив печи снизу доверху.

Улучшенная русская печь конструкции И. И. Ковалевского (рис. 50). Эта печь рассчитана на варку пищи для семьи в 5—10 человек. В то же время она может отапливать помещение площадью 40—50 м².

Печь имеет размеры: 104×128×145 см. Высота основного массива 1,82 м, фасадной части 2,12 м. Объем печи по наружным обмерам 3,20 м³, вес (вместе с дымовой трубой) 4,15 т.

Центральный топливник для отопления помещения находится в подподовом пространстве. Задние углы варочной камеры срезаны и в них устроены пазухи, через которые проходят дымовые каналы.

Возможны следующие режимы топки печи:

летний ход — печь топят, как обычно русскую печь, дым отводится через чело непосредственно в дымовую трубу; варят пищу и выпекают хлеб на поду печи;

зимний ход — топливо сжигается на поду, но дымовые газы отводятся в дымовую трубу 7 через жаровые окна 2 в своде печи и далее через верхние горизонтальные каналы 3, задние опускающиеся каналы 4, нижние боковые горизонтально-вертикальные дымоходы 5 и передние подъемные каналы 6.

В результате разогревается весь массив печи сверху донизу.

Опытами, проведенными в 1957—1958 гг. лабораторией опытных печей и очагов Академии строительства и архитектуры СССР, установлено, что наилучшим и наиболее выгодным режимом является топка печи со всеми открытыми задвижками и слегка приоткрытой центральной задвижкой, при этом заслонка печи в варочной камере может оставаться открытой во все время топки печи, это дает возможность наблюдать за приготовлением пищи.

Для отопления помещений топливо сжигается в центральном топливнике под шестком, из топливника дымовые газы попадают в нижнюю распределительную камеру; отсюда газы, пройдя по двум боковым вертикально-горизонтальным нижним дымоходам, попадают в дымовую трубу.

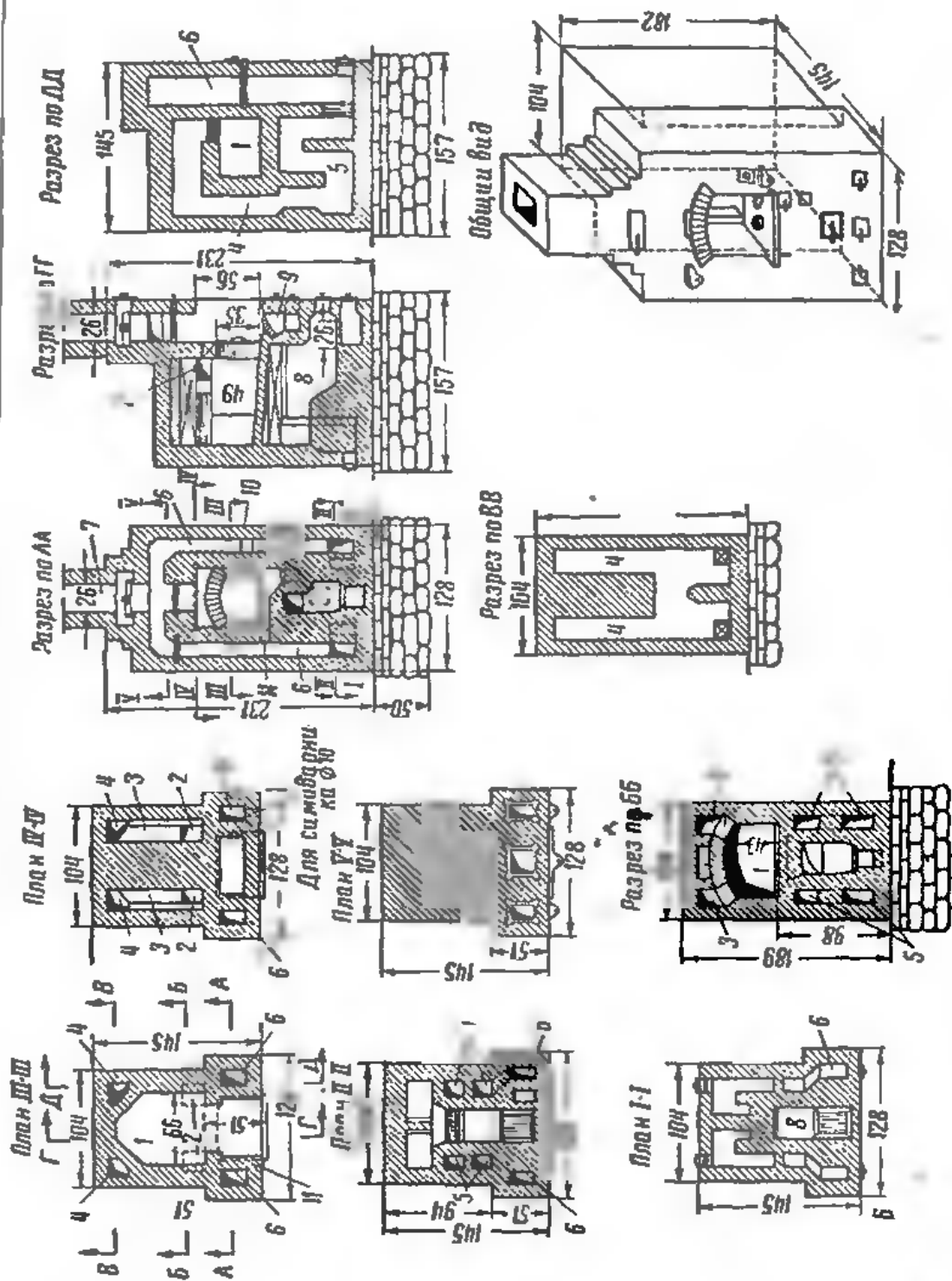


Рис. 50. Улучшенная русская печь конструкции И. И. Ковалевского:

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

В этой печи можно сжигать твердое топливо всех видов. При двух топках в сутки разогревается весь массив печи и суточная теплоотдача печи достигает 4000—4500 ккал/час.

§ 20. КВАРТИРНАЯ КУХОННАЯ ПЛИТА

На рис. 51 показана кирпичная кухонная плита для обслуживания 8—10 человек. Размеры плиты 115×64×78 см, площадь, занимаемая плитой, 0,74 м², вес 800 кг. Плита имеет духовой шкаф размерами 35×35×45 см и водогрейную коробку 35×15×45 см. Для кладки плиты требуется около 200 кирпичей

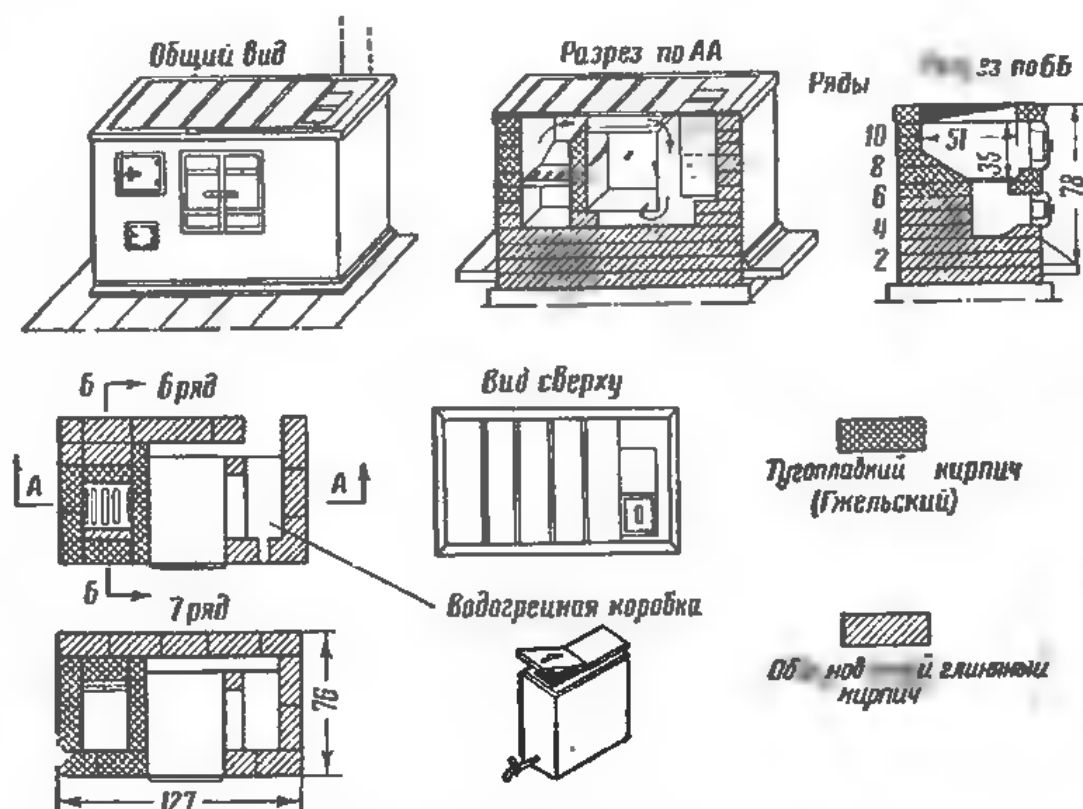


Рис. 51. Кухонная квартирная плита

При топке плиты дымовые газы из топливника проходят по верху духового шкафа, опускаются вдоль его боковой стенки, проходят под шкафом и уходят в дымовую трубу. Высота дымохода над шкафом и под ним должна быть в пределах 6—8 см. Для того чтобы духовой шкаф не накалялся слишком сильно, его обкладывают со стороны топки кирпичом, установленным на ребро. С той же целью верх духового шкафа обмазывают слоем толстого глиняного раствора толщиной 2,5—2,0 см. Для удаления из-под духового шкафа сажи и золы со стороны передней стенки устраивается прочистная дверка.

Боковые поверхности плиты оштукатуривают или покрывают изразцами.

Кухонная плита с отопительным щитком. Дымовые газы, уходящие из кухонной плиты, имеют температуру 250° и выше. Это тепло можно использовать для отопления смежных с кухней помещений при помощи так называемого отопительного щитка.

На рис. 52 показан отопительный щиток наиболее распространенного типа. Толщина его стенок $\frac{1}{2}$ кирпича.

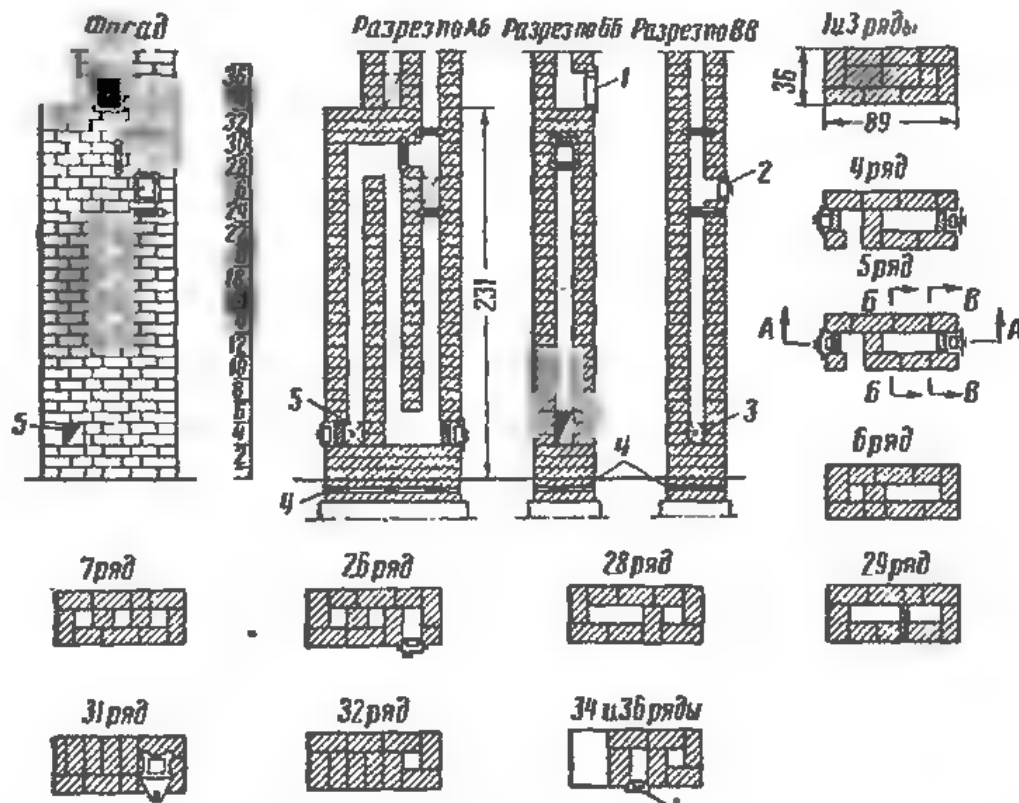


Рис. 52. Отопительный щиток:

1 — вентиляционная решетка, 2 — самоварник, 3 — чистка, 4 — гидроизоляция, 5 — отверстие для присоединения плиты к щитку

Отходящие из плиты газы поступают в щиток через отверстие 5. При зимней топке они далее проходят по подъемному и опускному вертикальным каналам и попадают в последний подъемный канал, переходящий в дымовую трубу. Для того чтобы газы двигались по этому пути, нужно открыть обе горизонтальные задвижки и закрыть вертикальную. В летнее время, когда щиток не используется и дымовые газы из плиты должны направляться в трубу кратчайшим путем, открывают горизонтальную верхнюю и вертикальную задвижки.

Так как температура дымовых газов, поступающих в щиток после плиты, сравнительно низка, стенки его прогреваются не сильно. Теплоотдача щитка составляет 50—75 ккал/час с 1 м².

На рис. 53 изображен отопительный щиток облегченной конструкции в $\frac{1}{4}$ кирпича, сделанный в металлическом каркасе. Принцип движения дымовых газов в этом щитке такой же, как в отопительном щитке, показанном на рис. 52.

Теплоотдача его при одной топке в сутки 100—120 ккал/час с 1 м² на протяжении 6—8 час.

Щиток не имеет собственного топливника, а обогревается за счет отходящих от соседней плиты газов. В конструкции щитка предусмотрена возможность пропуска дымовых газов на прямую (летний ход) и пропуск газов по всем дымовым каналам щитка для зимнего обогрева (зимний ход).

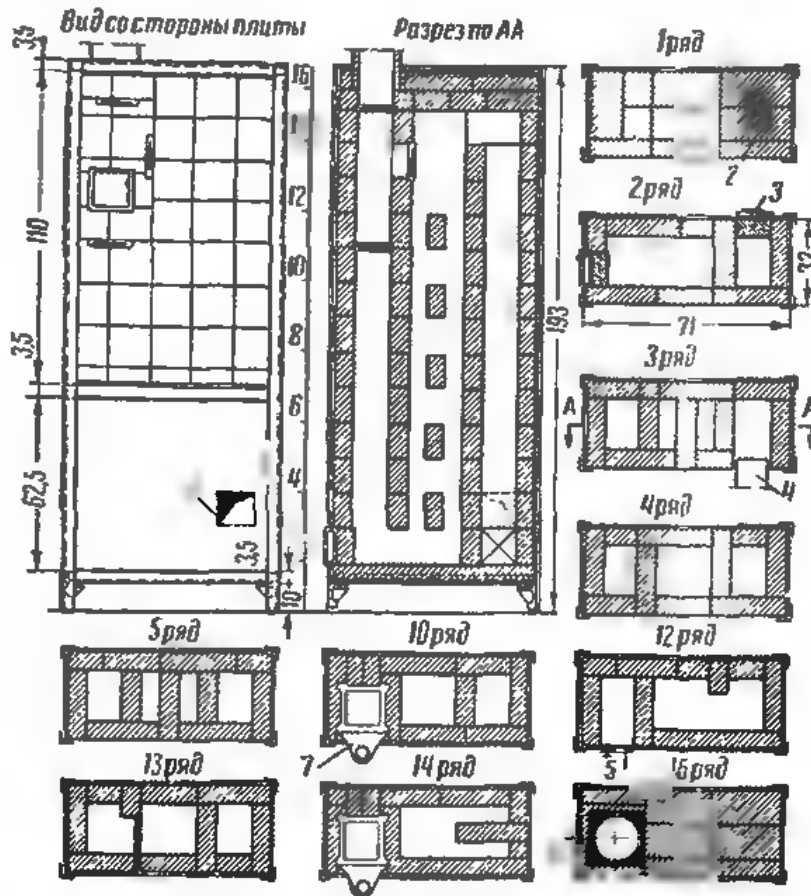


Рис 53. Отопительный щиток в каркасе:

1 — место присоединения плиты к щитку, 2 — выстилка лещадкой, 3 — чистка, 4 — стальной патрубок, 5 — самovarник, 6 — асбестоцементная труба, 7 — задвижка

Комбинированная отопительно-варочная печь «шведка». Этой печью можно пользоваться и как отопительным печным устройством и как кухонным очагом. Наружные стенки печи выполняются в 1/2 кирпича.

Комбинированная отопительно-варочная печь конструкции Л. А. Коробанова и Н. И. Самарина (рис. 54). Размеры печи 102×77×231 см, теплоотдача 3200 ккал/час. 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. При зимнем режиме топки дымовые газы, выйдя из топливника, омывают все перечисленные выше приборы и приспособления для варки пищи; при этом прогре-

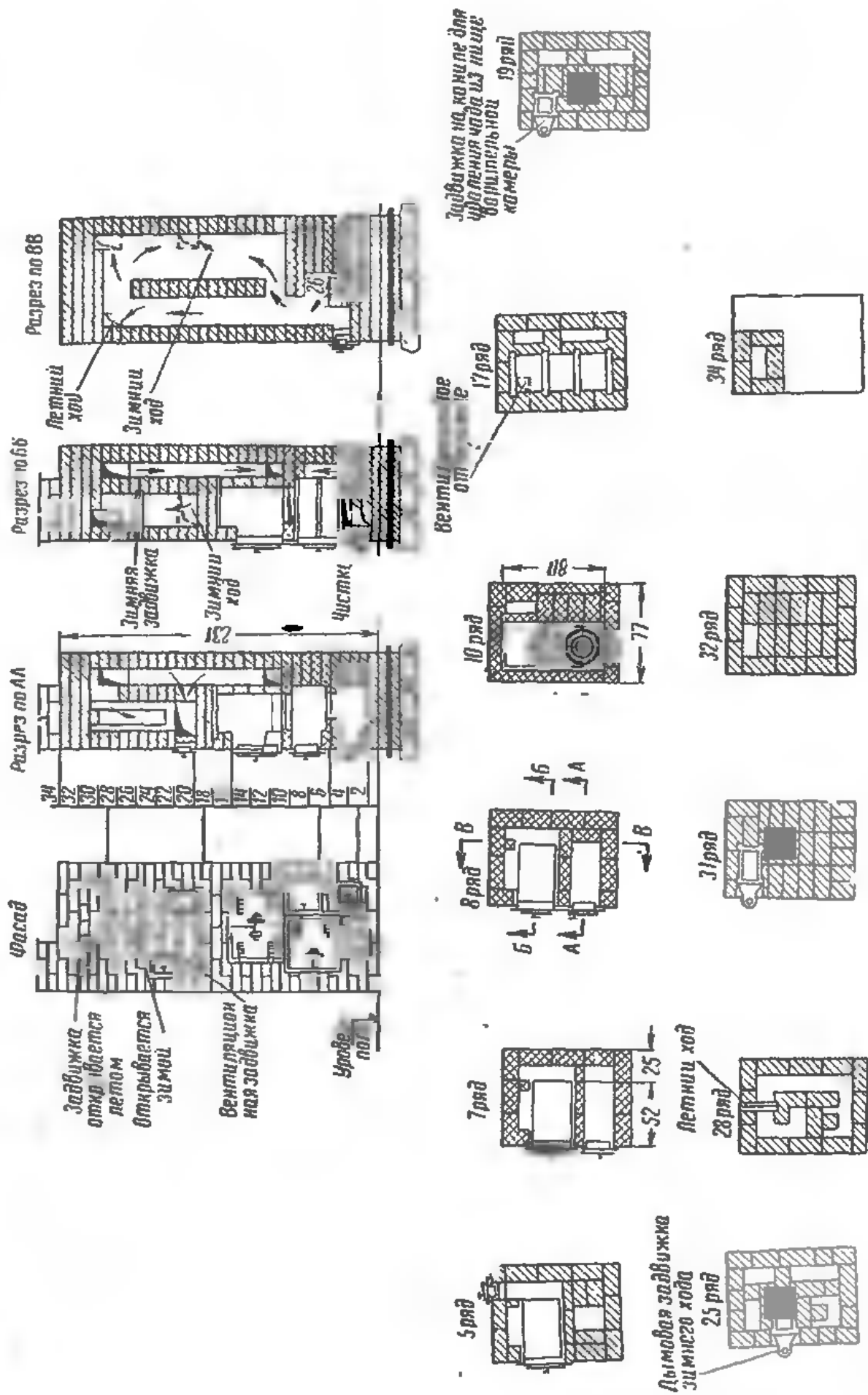


Рис. 54. Отопительно-варочная печь конструкции Л. А. Коробанова и Н. И. Самарина

вается весь массив печи. При летнем режиме топки газы направляются в трубу кратчайшим путем и, таким образом, просеивается лишь часть массива печи.

Отопительно-варочная печь конструкции В. А. Потапова (рис. 55). Размеры печи в плане 64×51 см при высоте 189 см. Ее варочная камера оборудована чугунной плитой и снабжена вытяжным каналом; плита образует перекрышу топливника. Печь имеет водогрейную коробку, сделанную в перекрышу, и духовой шкаф, расположенный в центре варочной камеры.

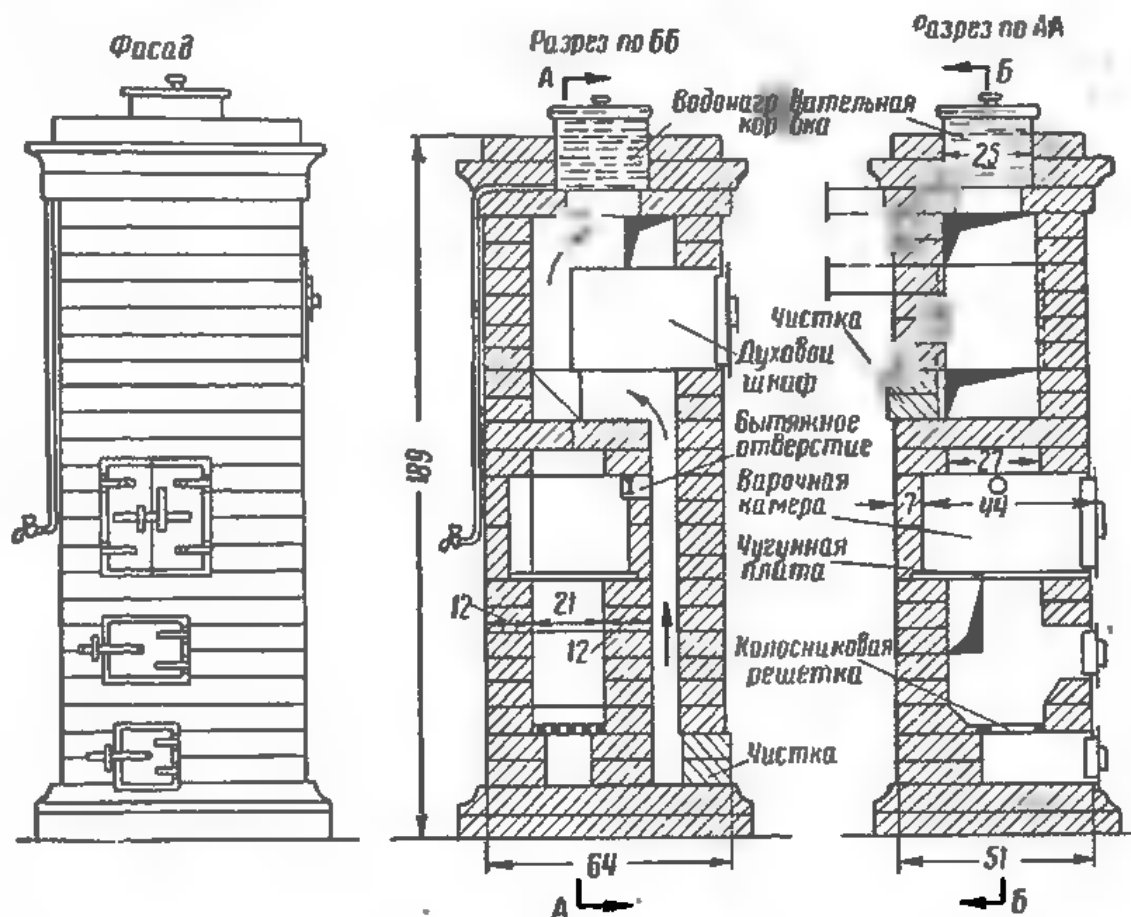


Рис. 55. Отопительно-варочная печь конструкции В. А. Потапова

Недостатком печи является отсутствие в ней прямого дымохода для летней топки. Это ведет к перегреву помещения в летнее время. Нецелесообразно также устройство сильно выступающего верхнего карниза.

Достоинство печи — ее малые размеры.

§ 21. ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ ПЕЧИ

Различают хлебопекарные печи двух видов: периодического и непрерывного действия.

Хлебопекарная печь периодического действия изображена на рис. 56. Ее размеры в плане 153×153 см,

высота основного массива печи 189 см; высота фасадной части у дымовой трубы 260 см. Площадь пода 1 м², высота камеры для выпечки хлеба 21 см (три ряда кирпича). Под камеры выстилают лещадными плитами или огнеупорным кирпичом, чтобы образовать ровную поверхность; для лучшей обзорности поду придают небольшой объем кзади.

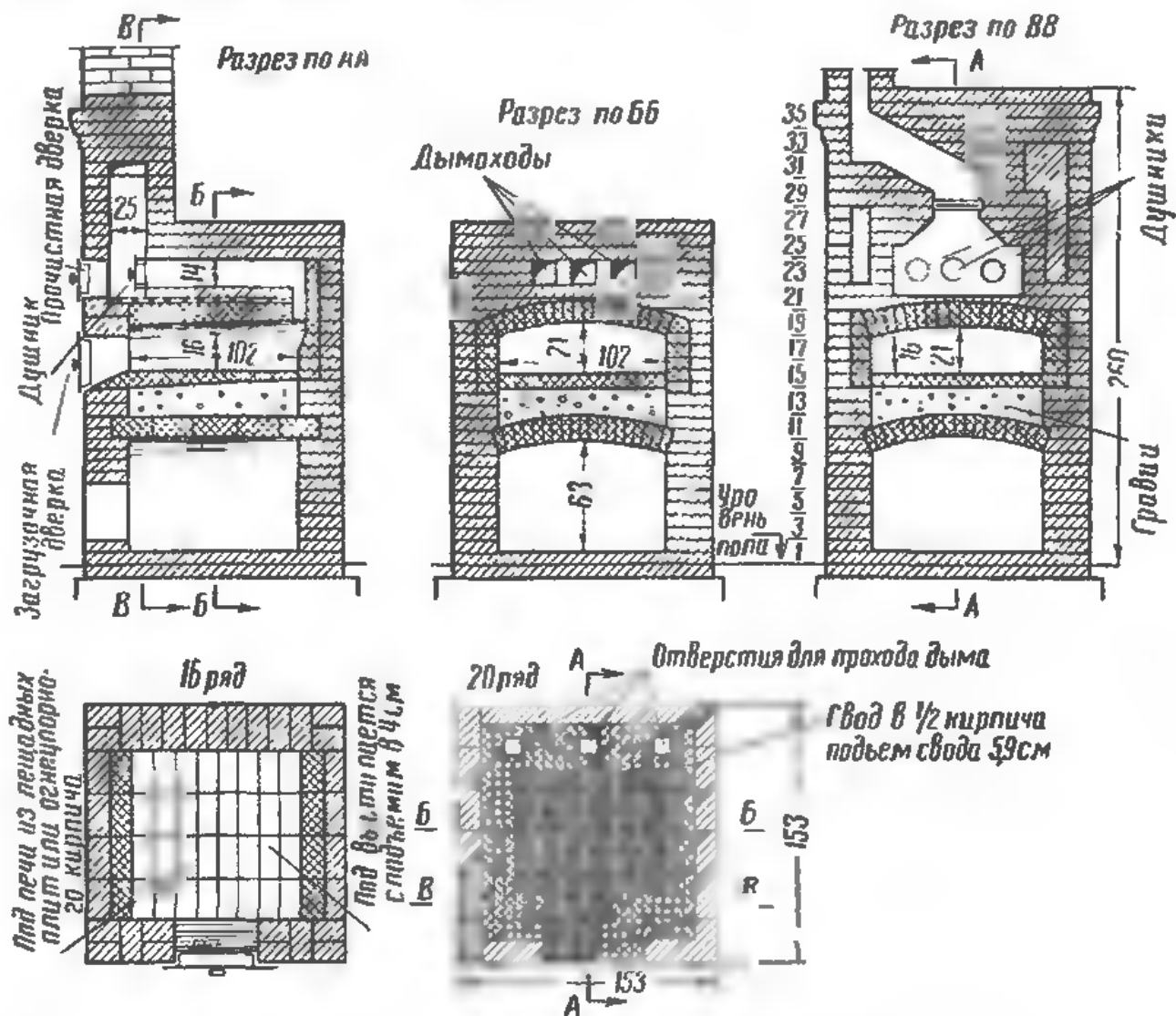


Рис. 56. Хлебопекарная печь периодического действия

Дымовые газы через три отверстия — хайла, расположенные в задней части свода, — попадают из печи в три кирпичных канала, идущих к передней части печи. Здесь концы каналов оформляются металлическими душниками с крышками. Открыванием и закрыванием того или иного душника через дверки в фасадной части печи регулируют прогрев камеры по ее ширине.

Топливо (дрова) сжигается непосредственно на поду печи. После окончания топки, когда в камере (при закрытой дымовой трубе) установится температура около 250—300°, производится посадка в печь хлеба. Под камеры должен быть прогрет равномерно по всей площади.

В печи можно делать по 8—9 выпечек хлеба в сутки. Ее суточная производительность в среднем около 450 кг.

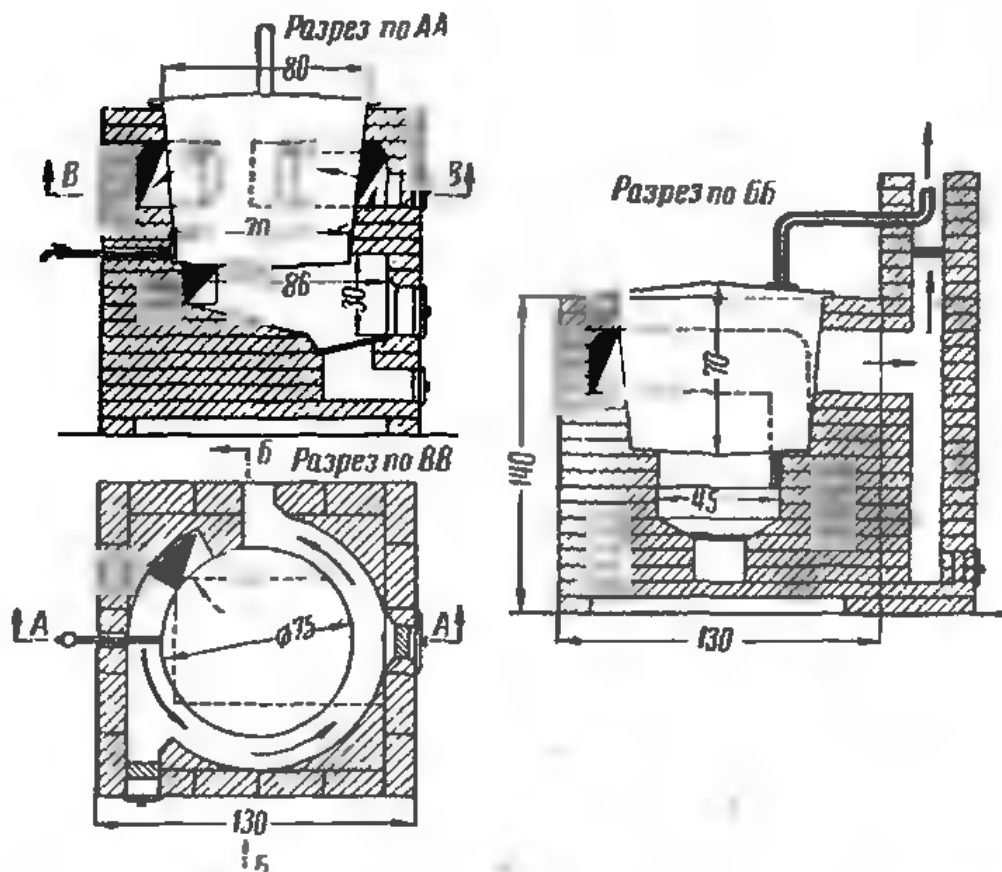


Рис. 57. Пищеварный котел

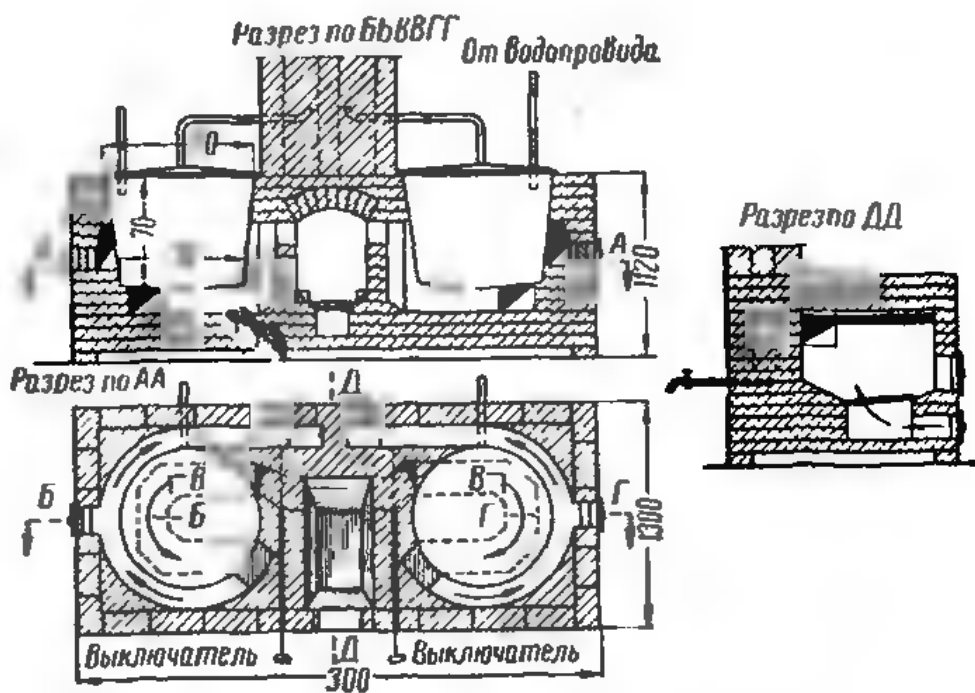


Рис. 58. Водогрейный котел

Хлебопекарные печи непрерывного действия распространены в крупных населенных пунктах с широко развитой торговлей печеным хлебом. В этих печах топливо сжигается не в пекарной камере, а в отдельном встроенном топливнике: огонь поддерживается в течение всего времени выпечки хлеба. Дымовые газы направляются из топливника по каналам, обогревающим под, свод и боковые стенки камеры.

Существуют двухъярусные хлебопекарные печи непрерывного действия. Нижняя камера здесь расположена несколько ниже, чем пекарная камера одноярусных печей, поэтому обслуживание ее ведется из специально устраиваемого приямка.

Пищеварные и водогрейные котлы. На рис. 57 показан пищеварный котел емкостью 300 л. При варке пищи топочные газы, омыв днище котла, поднимаются из топливника вверх, где обходят котел по кольцевому каналу; отсюда они удаляются в дымовую трубу.

Котел можно использовать не только для варки пищи, но и для приготовления горячей воды, кипятка. Чтобы устранить «парение» котла, в крышку котла заделывают одним концом паротводящую трубу диаметром 50 мм, другой конец которой выводят в дымоход.

На рис. 58 представлен водогрейный котел для приготовления горячей воды в прачечных. В центре очага расположен топливник для дров — один на два котла. Боковые стенки топливника имеют скосы, по которым на колосниковую решетку скатываются угли, образующиеся при сгорании дров.

Из топливника топочные газы расходятся под оба котла, омывая их днища; обойдя котлы еще раз в их верхней части, газы уходят в одну общую дымовую трубу. Устройство очага допускает выключение любого из котлов.

ГЛАВА X

ПЕЧИ И ОЧАГИ РАЗНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

К печам и очагам этой группы относятся банные печи-каменки, сушилки для белья и одежды, печи для подогрева строительных материалов, водогрейные и пищеварные котлы и др.

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

Печь-каменка (рис. 59) состоит из топливника для дров и закрытой камеры, где на свод топливника укладываются булыжник и чугунные чушки; последние добавляют к булыжнику, чтобы

ускорить разогрев каменки. В своде имеются прорезы; дымовые газы, пройдя через них, пронизывают толщу булыжника и чешек, далее дымовые газы попадают в два расположенных сбоку опускающих канала и отсюда удаляются в дымовую трубу.

Пар получают, обливая водой через специально устроенное окно раскаленный булыжник. Образование пара происходит с бурным выбросом его через окно каменки.

В верхней части топливника под перекрывающей его аркой проходит змеевик, в котором нагревается вода для мытья. Для придания каменке большей прочности корпус ее заключается в металлический каркас (на рис. 59 не показан).

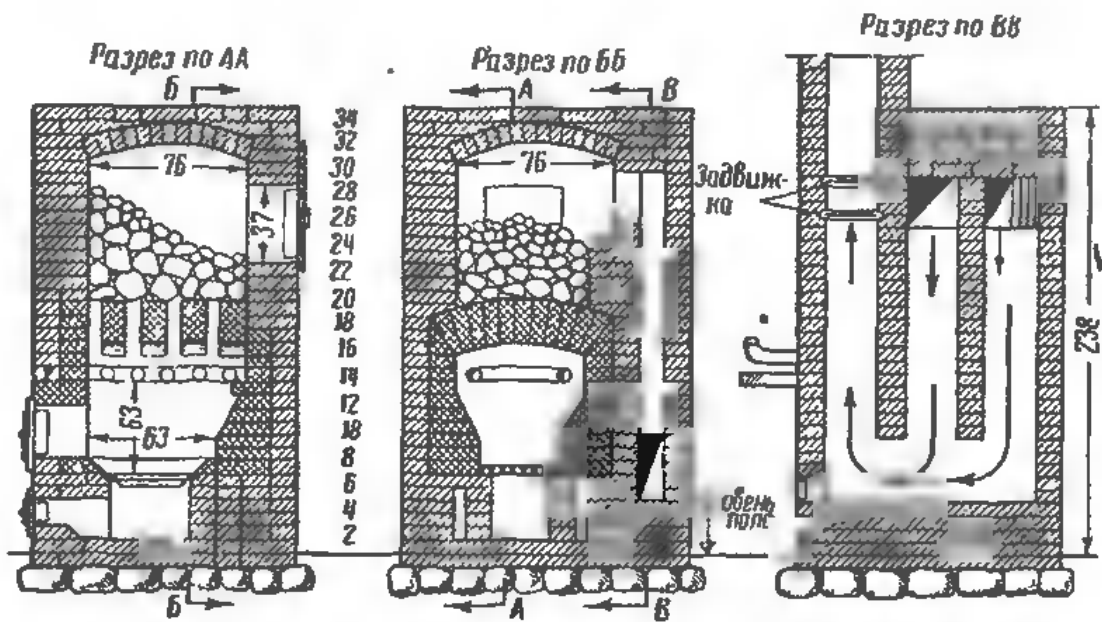


Рис. 59. Печь-каменка

Печь-сушилка для белья и одежды. Эта печь (рис. 60) состоит из двух основных частей: кирпичного массива, в котором расположены топливник и дымоход в виде короткого борову, заканчивающегося 12 дымогарными стальными трубами, и деревянной надстройки над кирпичным массивом — собственно сушильной камеры.

Топочные газы, выйдя из топливника и пройдя по короткому кирпичному борову, делают поворот на 180° и по дымогарным трубам начинают двигаться обратно по направлению к топливнику. Дымовая труба расположена рядом с топливником и соединена с ним прямым ходом, перекрываемым задвижкой. Этим ходом пользуются при растопке сушилки, когда ее дымоходы и труба еще не прогреты, и поэтому тяга слаба. После появления тяги закрывают задвижкой прямой ход и дымовые газы начинают движение своим обычным путем. Диаметр дымогарных труб должен быть не меньше 100 мм.

Подвод воздуха к борову и дымогарным трубам (снаружи, или из помещения) устраивают снизу через отверстия кирпичной кладки печи.

Соприкасаясь со стенками борову и дымогарными трубами, воздух поступает в сушильную камеру нагретым. Отработавший и увлажненный воздух отводится наружу через специальный вытяжной канал.

Так как верхняя часть сушилки делается из дерева, то при ее сооружении необходимо строго выполнять противопожарные правила.

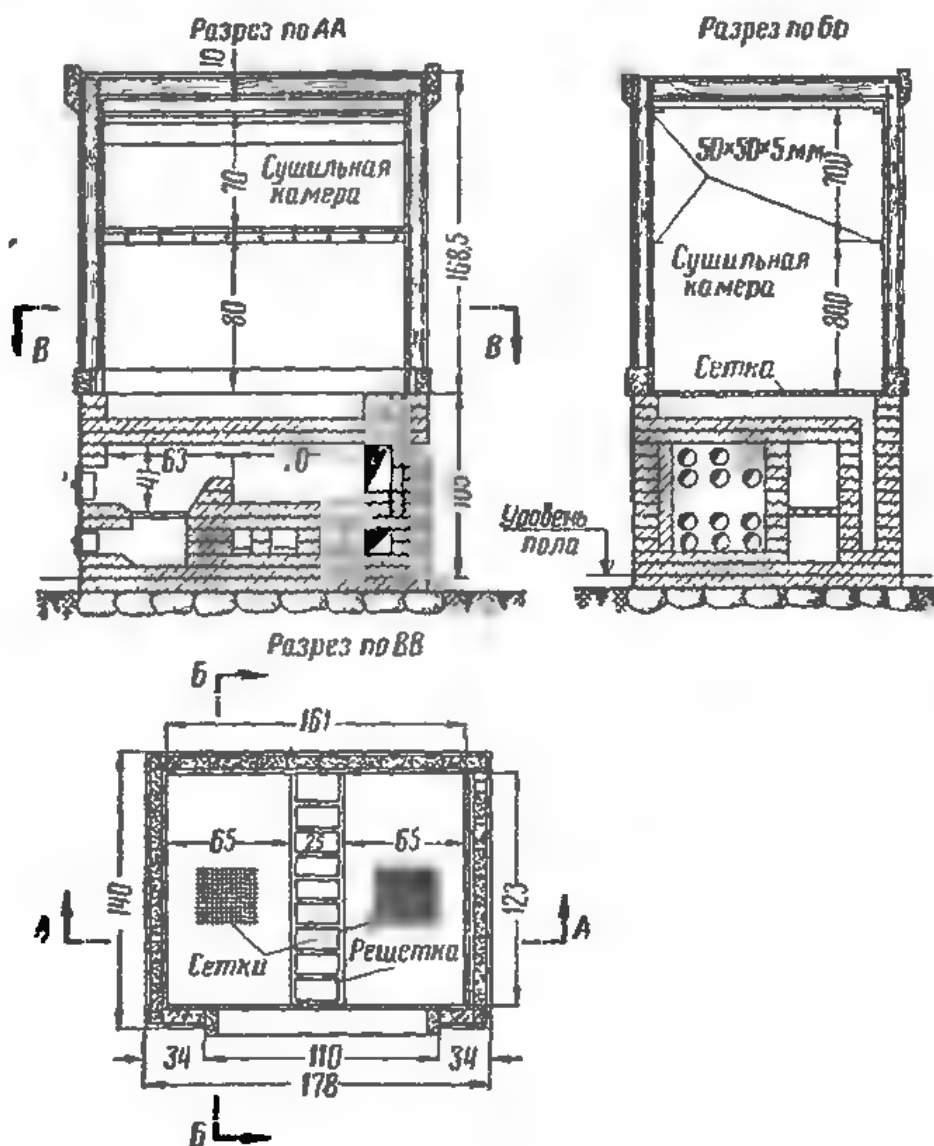


Рис. 60. Печь-сушилка для белья и одежды

Печь боровного типа для оранжерей и теплиц (рис. 61) имеет небольшую высоту, поэтому она прогревает преимущественно нижние слои воздуха.

Поскольку нижний прогрев является необходимым для сельскохозяйственных построек типа оранжерей и теплиц, эта печь нашла в них широкое применение.

Печь состоит из трех основных частей: топливника, борова-

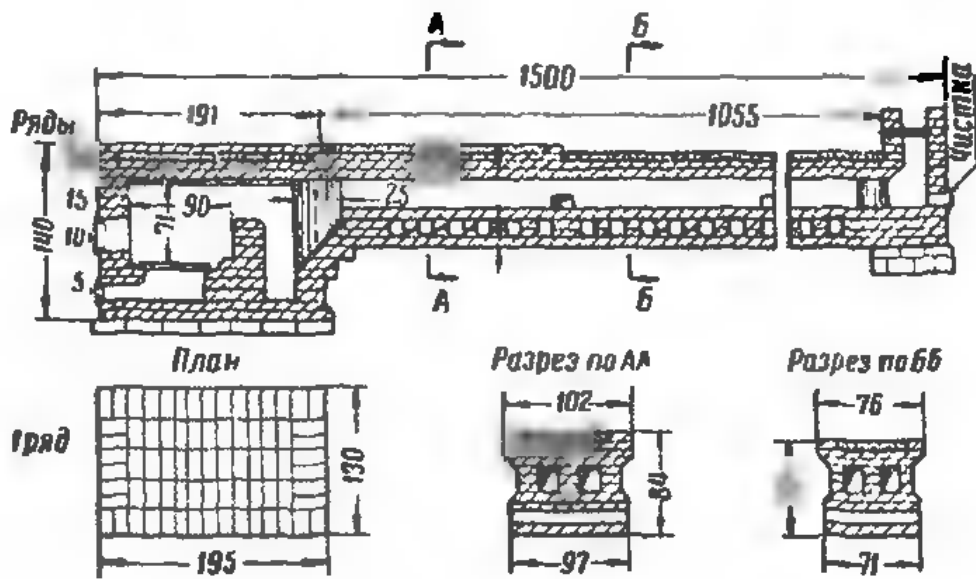


Рис. 61. Печь для оранжерей и теплиц

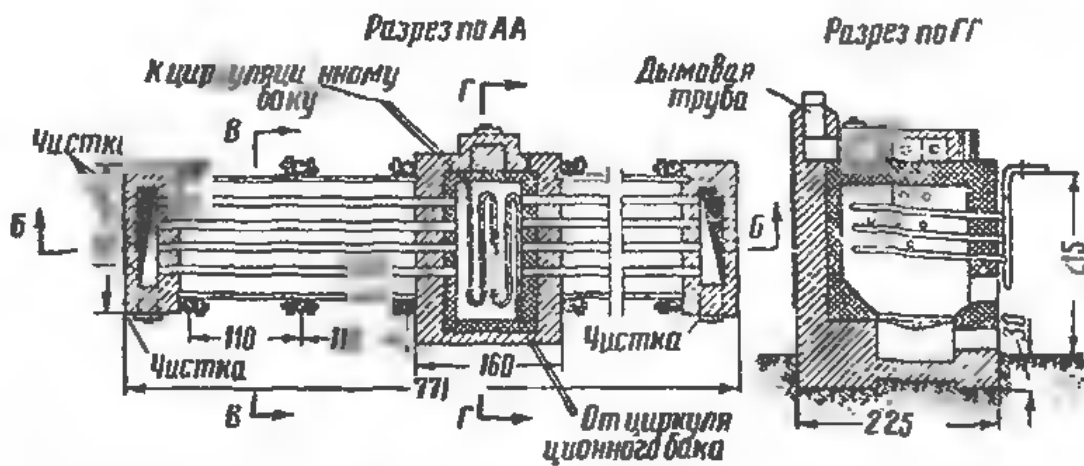
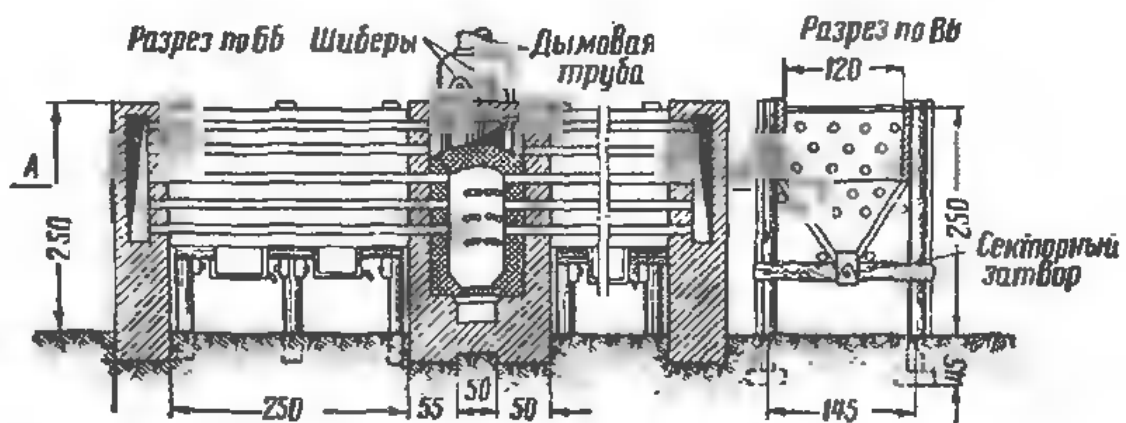


Рис. 62. Печь для подогрева строительных материалов

обогревателя и дымовой трубы. Боров содержит два дымовых канала, по которым дымовые газы устремляются из топливника в направлении дымовой трубы. Протяженность борова зависит от той силы тяги, которую может обеспечить дымовая труба. Поэтому, делая дымовую трубу разной высоты, можно увеличивать длину борова до 10—12 м. Дымовые каналы в борове делаются с небольшим подъемом в сторону движения газов, чтобы облегчить их движение по мере охлаждения дымовых газов в борове. Толщина стенок борова постепенно уменьшается в направлении дымовой трубы: с 1 кирпича она переходит на $\frac{3}{4}$ и $\frac{1}{2}$ кирпича.

Сверху боров может засыпаться нетолстым слоем песка, что увеличивает его теплоемкость и делает более равномерной теплоотдачу.

Печь для подогрева строительных материалов (рис. 62) состоит из центрально расположенного топливника, нескольких рядов дымогарных труб и двух боковых кирпичных дымовых камер-коллекторов. Трубы размещают в бункерах, которые заполняют подогреваемым материалом. В верхней части топливника находится змеевик, по которому циркулирует вода, сообщающаяся с баком, расположенным выше топливника.

Для исключения правого или левого бункера на выпускных дымовых каналах имеются регулирующие шиберы — задвижки.

Материалы загружают в бункеры сверху, выгружают через воронки с секторными затворами.

Печь дезинфекционной камеры простейшего типа (рис. 63). Дезинфекционная камера служит для обеззараживания одежды, что достигается путем обработки ее горячим воздухом (иногда с примесью формалина и других дезинфицирующих средств) в дезинфекционных камерах. Получение необходимой температуры (110—120°) обеспечивается теплоотдачей сильно разогретых металлических труб-дымоходов, располагаемых под камерой, в которой развешивается дезинфицируемая одежда. В трубы-дымоходы газы направляются из топливника достаточной тепломощности, устанавливаемого в одном из концов камеры. Для удобства обслуживания топливник несколько заглубляется в землю. Дымовая труба располагается возле топливника для пуска в нее дымовых газов напрямую в начале растопки печи, когда дымовая труба бывает еще неразогрета и тяга ослаблена.

К дымогарным трубам сбоку и снизу подводится комнатный воздух. Соприкасаясь с раскаленными трубами, он нагревается и поступает в камеру, где развешены дезинфицируемые вещи. Из камеры воздух удаляется наружу через вытяжную трубу.

Печь для отопления гаражей. Особенность устройства такой печи состоит в том, что печь во избежание проникно-

вення в нее легковоспламеняющихся паров бензина, которыми часто бывает насыщен гараж, заключают в газонепроницаемый стальной футляр. Это делается даже в том случае, если стенки печи имеют толщину в $\frac{1}{2}$ кирпича и более. В этих же целях печь устаивают так, чтобы топка печи и закрывание дымовой за-

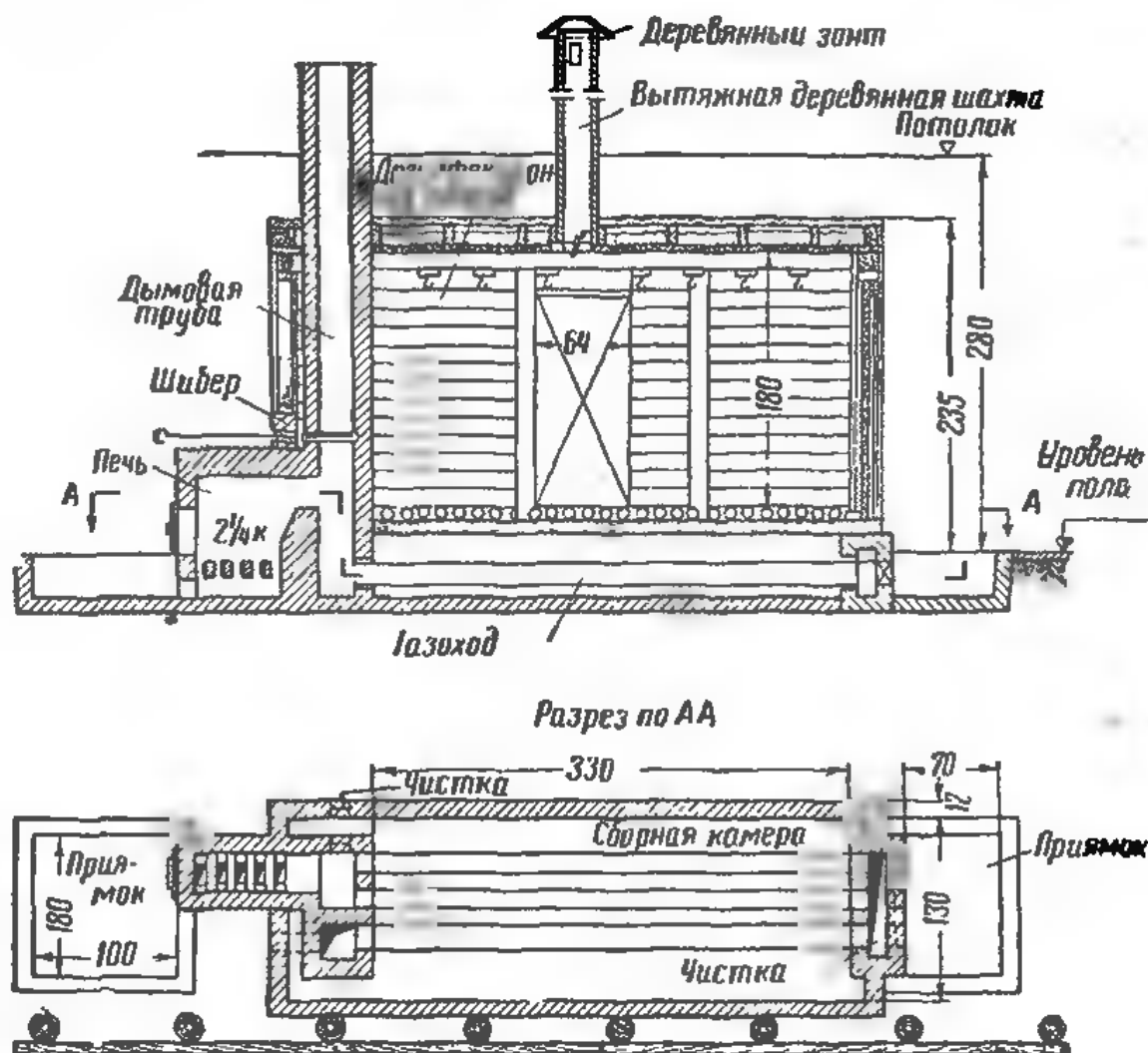


Рис. 63. Печь дезинфекционной камеры простейшего типа

движки производилась не из помещения гаража, а из соседнего помещения, в случае отсутствия его — из специально устраиваемого тамбура, не сообщающегося с гаражом. На рис. 64 приводится образец такой печи, заключенной в футляр из листовой стали. Печь имеет в плане форму вытянутого прямоугольника с размерами сторон 242×90 см, благодаря чему большая часть теплоотдающей поверхности печи выходит в гараж, а в тамбур или в соседнее помещение, откуда производится топка печи, обращена лишь малая сторона ее. Топливом могут служить дрова и антрацит. Дымовые газы из топливника направляются в задувные опускные каналы и лишь после этого переходят в верхние дымоходы. Печь имеет явно выраженный нижний прогрев, что относится к числу ее положительных качеств.

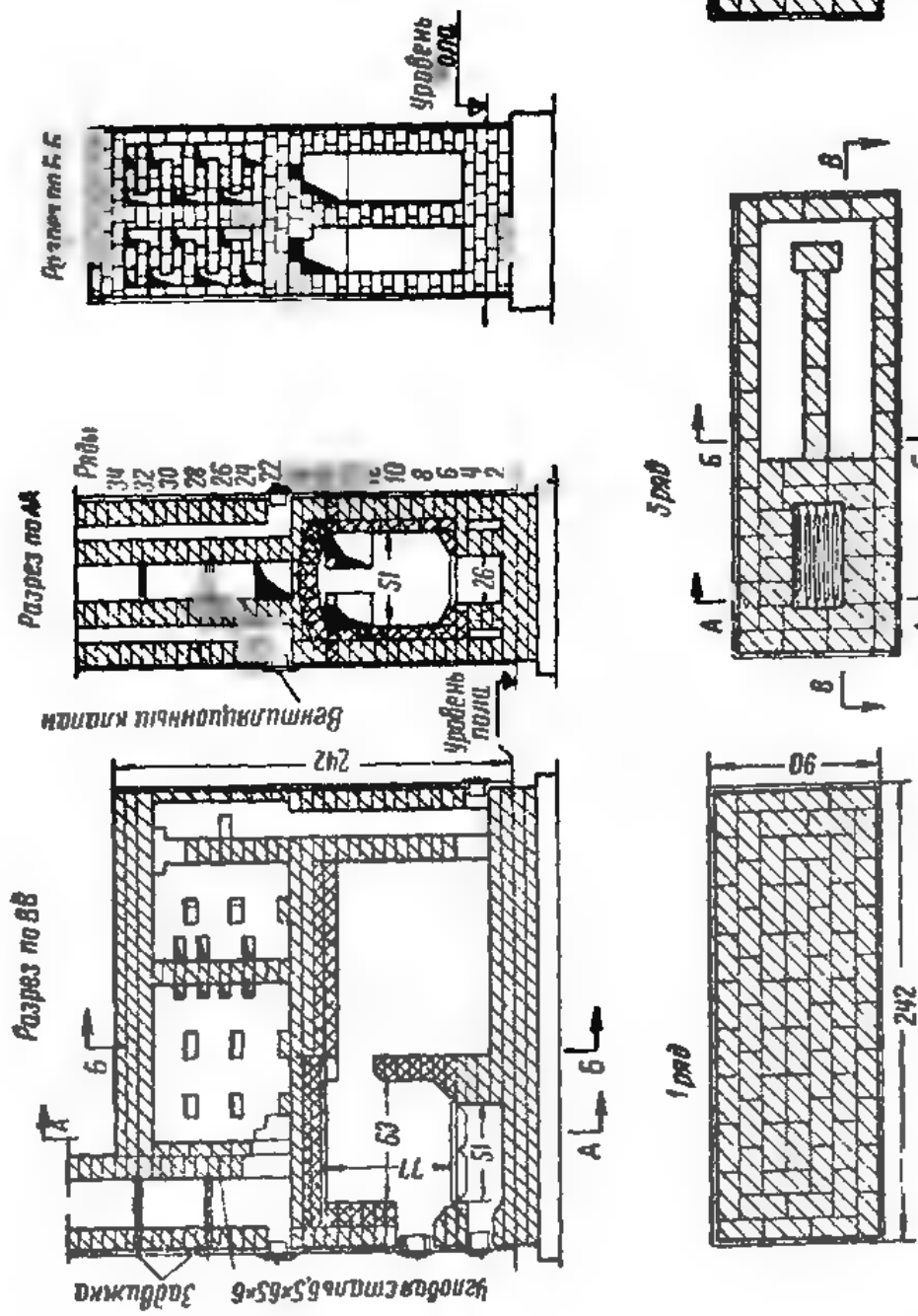


Рис. 64. Печь для отопления гаражей

ПЕЧНОЙ ИНСТРУМЕНТ, СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И МЕХАНИЗМЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ СООРУЖЕНИИ ПЕЧЕЙ

§ 22. ПЕЧНОЙ ИНСТРУМЕНТ

Печной инструмент, которым пользуются при сооружении печей, представлен на рис. 65.

Кельма (мастерок) служит для расстилаяния и подрезки раствора.

Печной молоток состоит из стальной головки, насаженной на деревянную рукоятку. Головка имеет с одной стороны тупой боек, с другой — заостренную лопаточку. Молоток служит для околки и тески кирпича, пробивки отверстий, забивания гвоздей, разломки кирпичной кладки и пр.

Кирочка отличается от молотка тем, что у нее боек отсутствует и оба конца имеют вид лопаточки. Служит для тески кирпича, рубки изразцов и т. д. Один конец отточен тупо для предварительной тески кирпича, а другой — более остро для точной тески.

Правило заменяет печинку линейку и служит для проверки правильности ведения кладки.

Железная лопата служит для приготовления раствора и уборки мусора.

Деревянная лопата служит для замеса глиняного раствора.

Универсальный уровень служит для проверки горизонтальности рядов и правильности ведения кладки.

Кисть мочальная (швабра) предназначена для затирки (швабровки) поверхностной кладки.

Уровень — для проверки горизонтальности кладки.

Плоскогубцы-кусачки служат для откусывания, закручивания и загибания проволоки и скоб при скреплении изразцов.

Цикля — нож для рубки и обсечки изразцов.

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

Точильный камень служит для притирки кромок изразцов.

Железный складной метр предназначен для разбивки и проверки размеров кладки.

Свинцовая чертилка используется для разметки изразцов.

Рашпиль служит для опиления изразцов.

Угольник служит для проверки правильности кладки углов печи:

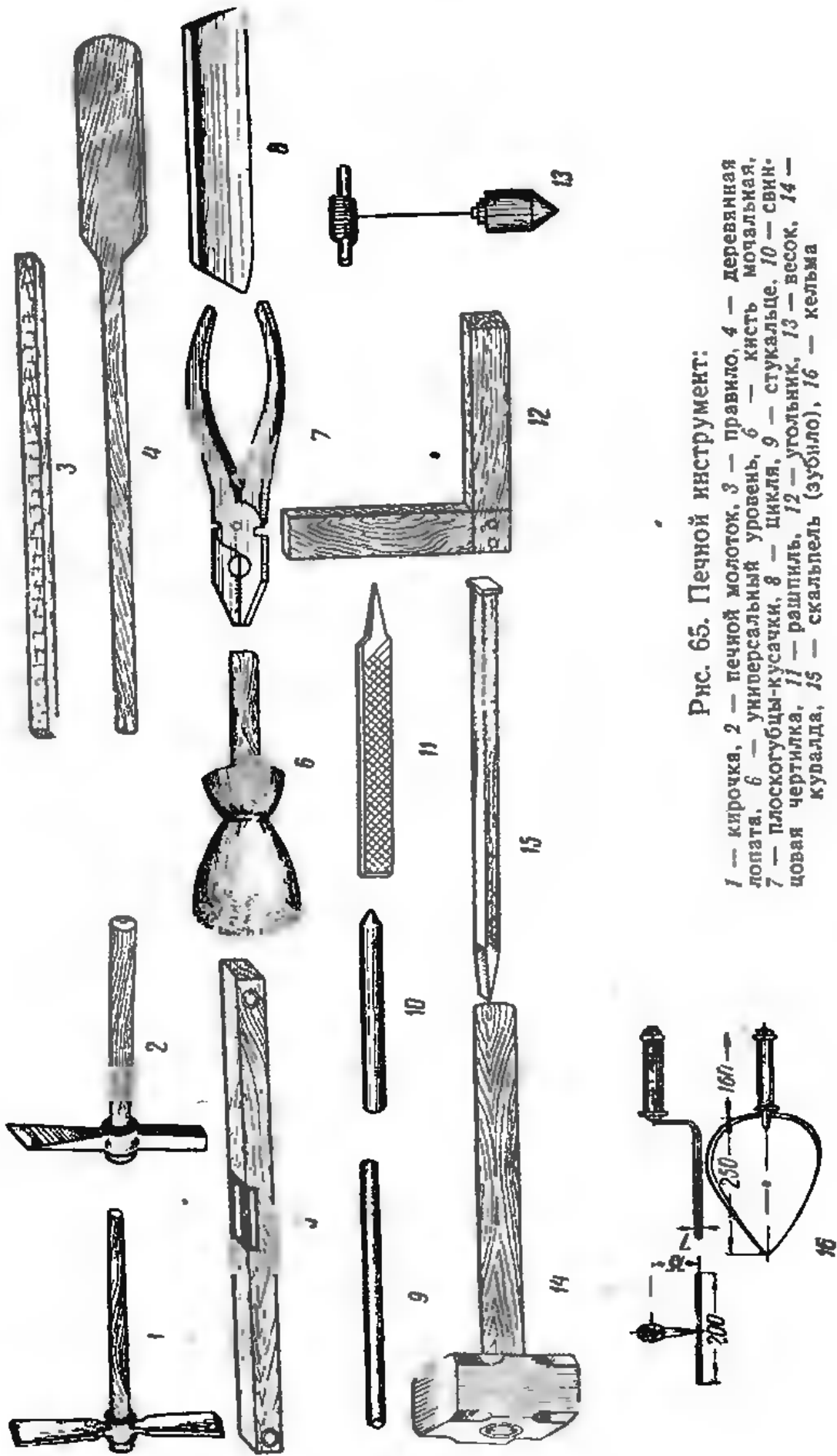


Рис. 65. Печной инструмент:

1 — кирочка, 2 — печной молоток, 3 — правило, 4 — деревянная лопата, 6 — универсальный уровень, 6 — кисть мочальная, 7 — плоскогубцы-кусачки, 8 — цикля, 9 — стукальце, 10 — свинцовая чертилка, 11 — рашпиль, 12 — угольник, 13 — весок, 14 — кувалда, 15 — скальпель (зубило), 16 — хельма

Весок — нить с грузом, используется для проверки вертикальности кладки.

Кувалда служит для разломки кирпичной кладки.

Скальпель (зубило) используется для пробивки отверстий и борозд, а также для разломки кладки.

§ 23. ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

При кладке печей пользуются различными приспособлениями, облегчающими ведение работ. Это подмости, скамьи и ящики для хранения и подачи материалов и инструмента к рабочему месту печника и др.

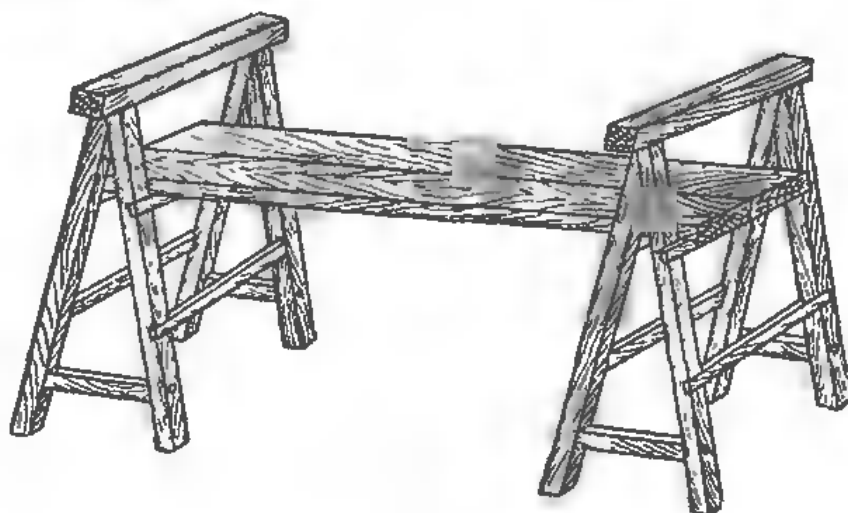


Рис. 66. Простейшие подмости

На рис. 66 изображены простейшие подмости в виде двух козелков с промежуточными опорами для щита иастила, с которого ведется кладка. Более удобные подмости с откидными ножками представлены на рис. 67.

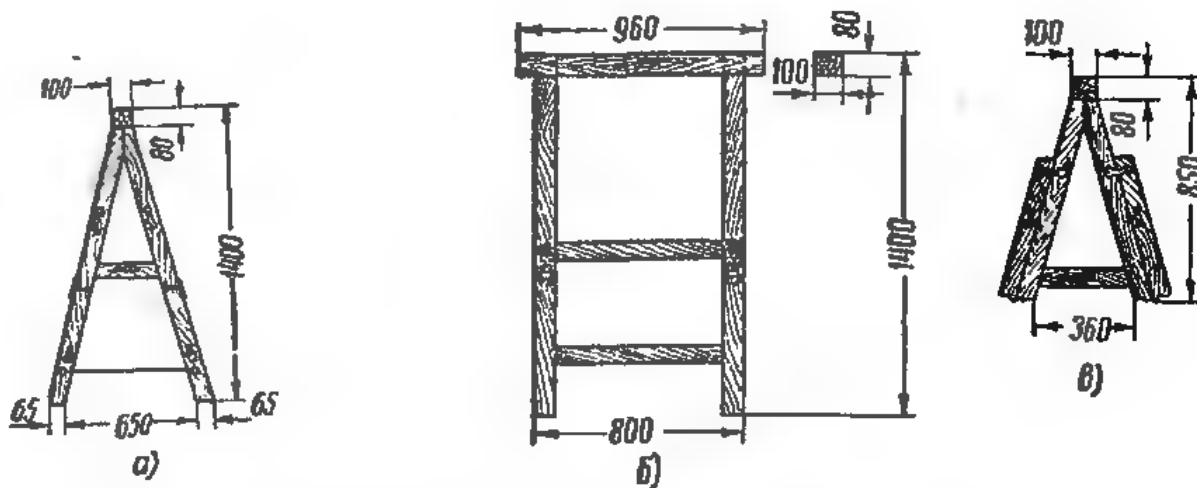


Рис. 67. Усовершенствованные подмости:

а — вид с торцов, б — вид сбоку, в — подмости при сложенных ножницах

На рис. 68 показана скамья для размещения материалов и инструмента печника.

Мастер-печник А. С. Терешин предложил инвентарный съемный шаблон для устройства горизонтальных разделок у трубы (рис. 69). Шаблон состоит из двух соединяемых по диагонали частей, которые скрепляются крючками. Изготавливают шаблон из досок толщиной 25 мм.

На рис. 70 показано приспособление, обеспечивающее точную кладку углов печи по вертикали. Печник, выложив на полу или на фундаменте первые два ряда кирпичной кладки печи, подвешивает к потолку при помощи гвоздей четыре шнура, соответствующие четырем углам печи. Виизу шнуры прикрепляют к гвоздям в горизонтальные швы нижних рядов кладки. Эти направляющие шнуры дают возможность соблюдать точность по вертикали.

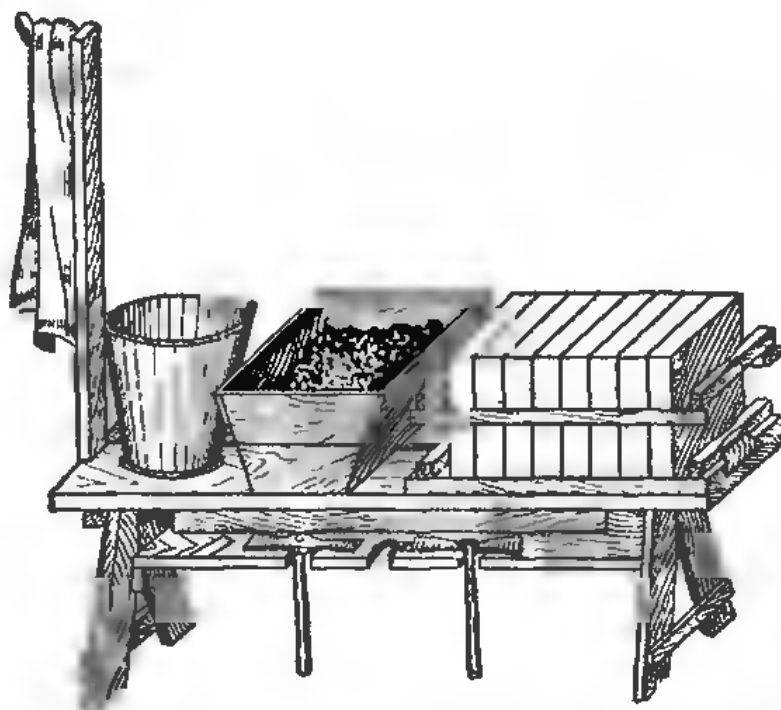


Рис. 68. Скамья для материалов и инструмента

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.

На рис. 71, а изображена тачка со съемным ящиком (кузовом) для перевозки раствора. Емкость ящика 80 л. Во время перевозки ящик подвешивают к рамке тележки. При остановке и опускании тележки ящик с раствором может быть отцеплен и оставлен на рабочем месте.

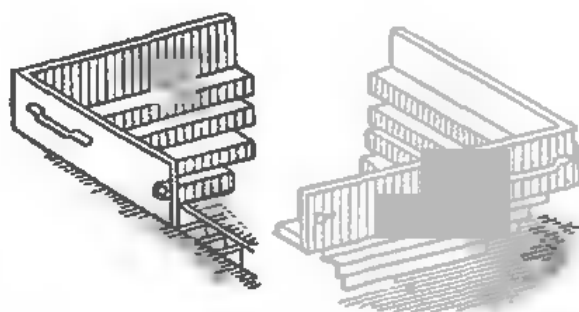


Рис. 69. Инвентарный шаблон для устройства горизонтальных разделок у трубы

На рис. 71, б показана мерная тачка для перевозки сыпучих материалов. Нужно дозирование материалов, входящих в состав раствора, достигается установкой перегородки тачки в определенное положение, при котором для каждого составляющего выделяется соответствующий объем тачки.

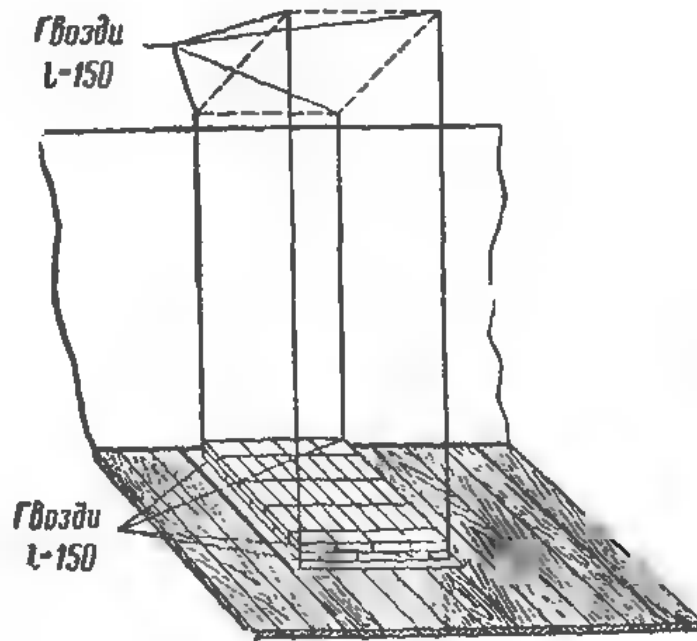


Рис. 70. Приспособление для кладки печи с применением направляющих шнуров

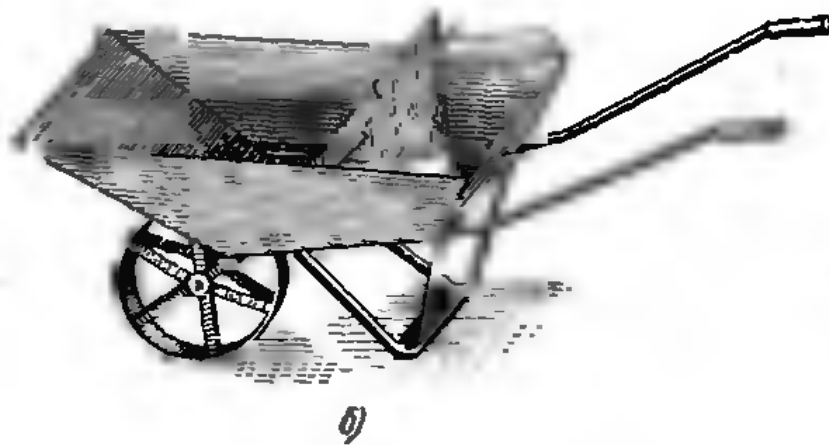
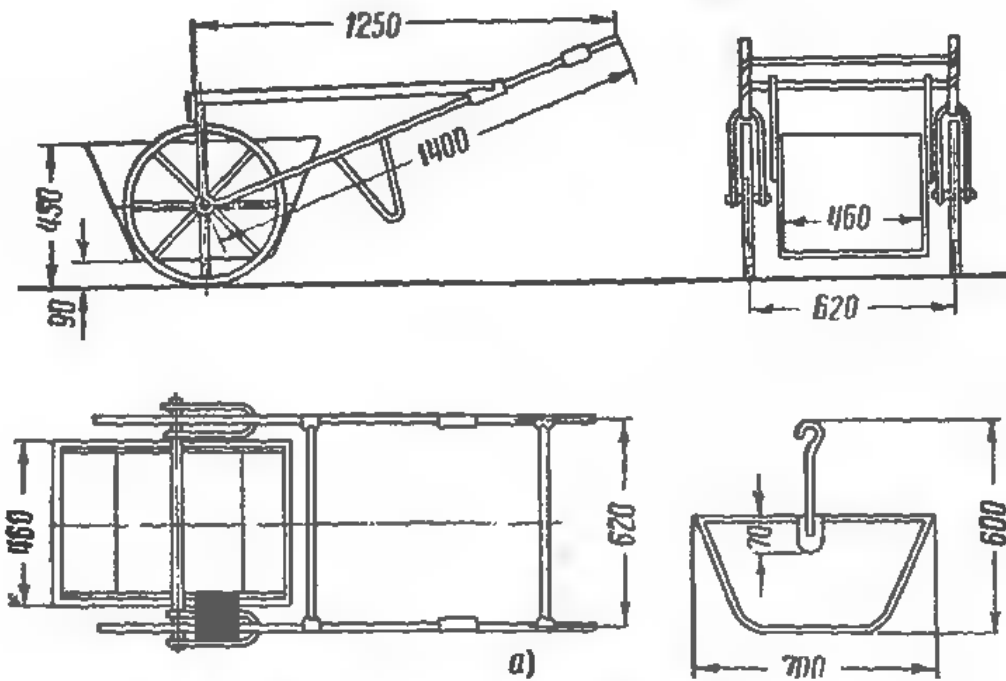


Рис. 71. Металлические тачки:

а — для перевозки раствора, б — мерная тачка для сыпучих материалов

Отбойный молоток служит для пробивки отверстий в каменной кладке. Это инструмент, действующий сжатым воздухом (пневматический), рабочая деталь которого «пика» при нажатии на рукоятку молотка врезается в кладку, совершая возвратно-поступательное движение.

Сжатый воздух от компрессора подводится по гибкому шлангу.

Для пробивки отверстий применяется также ручной инструмент — шлямбур. Он представляет собой короткую стальную трубу диаметром $\frac{3}{4}$ —1", 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.

§ 24. МЕХАНИЗМЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ПОДЪЕМА И ГОРИЗОНТАЛЬНОГО 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 горизонтальные транспортеры.

Одним из самых простых и распространенных подъемников является кран-укосина, который состоит из мачты с шарнирно укрепленной на ней укосиной, вращающейся вокруг оси на 230° . Закрепленные на укосине блоки служат для направления стального каната, к которому подвешивается 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.

Применяются также и другие переносные строительные краны различных конструкций («ДИП», «Пионер», «Уралец» и др.).

Для перемещения материалов по горизонтали применяют облегченный передвижной ленточный транспортер. Он представляет собой металлическую раму, на одном из концов которой укреплен ведущий барабан, приводимый в движение от электродвигателя, установленного на конце рамы.

На барабан натянута бесконечная гибкая лента. При вращении ведущего барабана лента, натянутая на него, приходит в движение и вместе с нагруженным на нее материалом перемещается в сторону приподнятого конца рамы, откуда материал ссыпается в назначенное место.

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

ГЛАВА XII

УСТРОЙСТВО ФУНДАМЕНТОВ И ОСНОВАНИЙ ПОД ПЕЧИ

§ 25. ВИДЫ И ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУНТОВ

Компактные печи и огневые очаги весом до 750 кг разрешается устанавливать непосредственно на полу, если он достаточно прочен. Вес печи легко определить, зная, что 1 м³ сухой печной кладки (включая пустоты) весит приблизительно 1350 кг. Если пол недостаточно прочен, его необходимо усилить дополнительными балками, оперев их, если нужно, на кирпичные столбики. Печные устройства весом более 750 кг сооружают обязательно на фундаментах. Фундамент должен опираться на плотный грунт.

Не все грунты могут служить основанием для устройства фундаментов для 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 высоким сопротивлением сжатию и стойкостью против грунтовых вод и действию мороза. 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 более измельченных гальки и гравия. Галька отличается от гравия своими размерами: размеры кусков гальки превышают 15 мм, размеры кусков гравия от 5 до 15 мм.

Песчаные грунты состоят из частиц достаточно плотных и прочных для устройства оснований под фундаменты печей.

Глинистые грунты в зависимости от содержания в них глины носят название: чисто глинистых, суглинков и супесков. Глина редко встречается в природе в чистом виде. Если в высушенном глинистом грунте содержится более 25% глины, то такой грунт относится к глинистым. При содержании в грунте глины в смеси с песком в количестве 12—25% грунт называется суглинком; при 3—12% — супесью.

Все перечисленные виды глинистых грунтов считаются достаточно прочным основанием для печи. Но наряду с ними встречаются так называемые макропористые грунты, также содержа-

щие глину, но включающие крупные поры, отчетливо видимые простым глазом. Наличие большого числа пор ведет к тому, что в случае попадания в них воды эти грунты легко разжижаются и теряют свою прочность. Такие грунты нужно защищать от попадания в них как грунтовых, так и поверхностных вод.

При выравнивании строительных площадок под сооружаемое здание бывают случаи засыпки грунтом отдельных котлованов и целых площадей. Так образуются насыпные грунты, которые отличаются большой рыхлостью и неопределенностью состава. Устройство фундаментов печей на таких грунтах требует особенно осторожного подхода и обычно сопровождается предварительным уплотнением грунта.

Нижняя плоскость фундамента, опирающаяся непосредственно на грунт, носит название *подожвы фундамента*. Обычно подошву фундамента заглубляют в грунт не менее чем на 0,5—0,6 м для одноэтажных печей без насадных труб, 0,75 м — для коренных труб и одноэтажных печей с насадными трубами и на 1 м — для двухэтажных печей и коренных труб.

§ 26. ФУНДАМЕНТЫ ПОД ПЕЧИ

Материалом для фундаментов печей служат: бутовый камень, обыкновенный глиняный кирпич (лучше железняк), бетон различных марок. Кладка фундамента в сухом и плотном грунте ведется на известковом или смешанном растворе, во влажном грунте — на цементном растворе.

Для устройства фундамента в грунте отрывают котлован, размеры которого должны быть на 5 см больше фундамента печи во все стороны. Дно котлована выравнивают по уровню. Первый ряд фундамента выкладывают из камня или из кирпичного щебня насухо; камень или щебень втрамбовывается в грунт ударами трамбовки. Первый ряд заливают жидким раствором — так иазываемым «прыском». После этого выкладывают фундамент правильными рядами, соблюдая перевязку швов. Наружные ряды кирпичей или камней кладут на густом растворе, под лопатку, внутренняя часть фундамента ведется под забутку с заливкой жидким раствором. В скальном грунте заглубление фундамента необязательно.

Для получения правильного наружного очертания фундамента бутовые камни предварительно окалывают, промежутки между уложенными камнями заполняют мелочью. Поверху фундамента укладывается первый ряд кирпича. Кирпич должен быть хорошо обожженный (лучше железняк). Верхнюю поверхность первого ряда необходимо хорошо выровнять смешанным или цементным раствором и тщательно проверить при помощи угольника и правила с уровнем. По первому ряду кирпича уклады-

вают гидроизоляцию, состоящую из 2 слоев рубероида, пергамина или толя.

При возведении фундамента печи нельзя перевязывать его кладки с кладкой стены здания: из-за разной осадки фундаментов, стены и печи может произойти перекос фундамента, в нем появляются трещины, из-за которых может разрушиться вся кладка. Если печь устанавливают возле стены здания, нужно построить для нее самостоятельный фундамент, оставив между ним и фундаментом стены промежуток в 3—5 см.

§ 27. 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

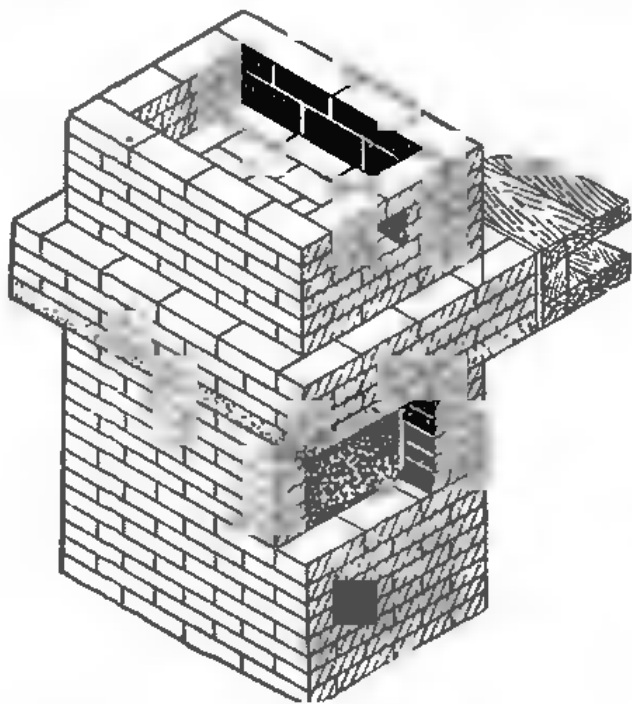


Рис. 72. Установка печи верхнего этажа на печь нижнего этажа

нижнего этажа (рис. 72). Для более равномерного распределения нагрузки на нижнюю печь укладывают на уровне междуэтажного перекрытия железобетонную плиту толщиной 8—10 см с проемом для дымовой трубы печи нижнего этажа. При этом следует защитить стенки проема от дымовых газов кирпичной кладкой толщиной не менее $\frac{1}{2}$ кирпича.

Недостаток этого способа заключается в том, что в случае разборки нижней печи подлежит сломке и верхняя печь или же приходится устраивать довольно сложные конструкции для удержания в необходимом положении

верхней печи на время разборки нижней. При наличии железобетонной плиты можно ремонтировать печь нижнего этажа, не ломая верхнюю печь, вскрыв одну из стенок печи нижнего этажа; верхняя печь тогда держится на железобетонной плите, которая, в свою очередь, опирается на три оставшиеся стенки нижней печи.

Иногда основание под печь верхнего этажа делают так. В массив нижней печи при ее кладке заделывают по углам стойки из квадратной, профилированной или круглой стали, или из ста-

рых рельсов малых профилей. Нижние концы стоек закрепляют в прочный фундамент.

Стойки поверху связывают прочной рамкой из шаеллеров или уголков. Эта рама и служит основанием для печи верхнего этажа (рис. 73).

Основания под печи в каменных зданиях. На рис. 74 показано устройство основания под печи верхних этажей в каменных зданиях.

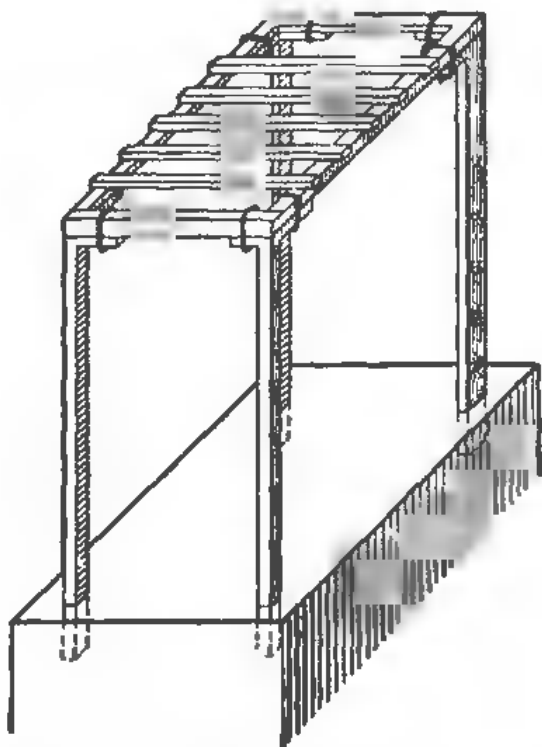


Рис. 73. Основание под печь верхнего этажа в виде металлической рамы

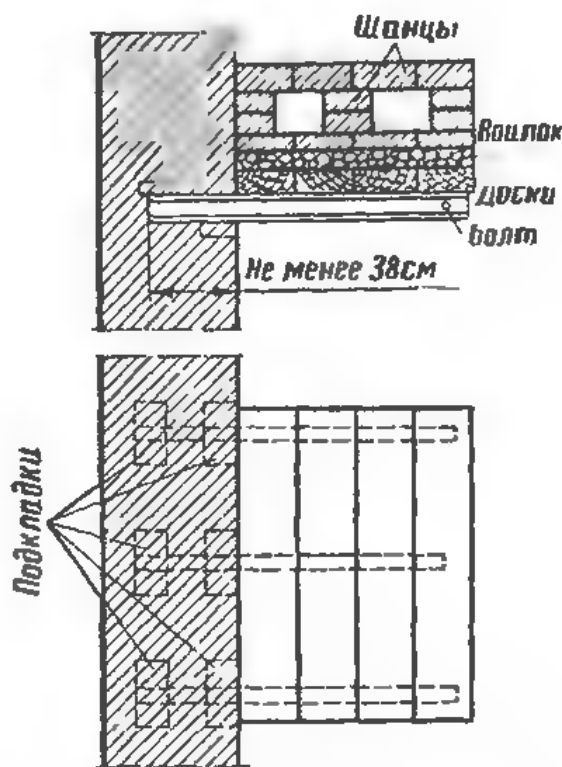


Рис. 74. Основание под печь верхнего этажа в каменном здании

В стену здания на глубину не менее 38 см ($1\frac{1}{2}$ кирпича) заделывают консоли в виде стальных балок или рельсов, укладываемых на металлические подкладки и скрепляемых металлической стяжкой-болтом. Поверх балок настилают доски толщиной 50 мм, которые покрывают двойным слоем войлока, пропитанного глиняным раствором. На войлок укладывают плашмя ряд кирпичей, затем возводят кирпичные столбики — шанцы — и на них выкладывают печь.

Вместо деревянного настила можно заполнить промежуток между балками кирпичом или бетоном в виде свода толщиной 12 см. Балки скрепляют металлической стяжкой-болтом (рис. 75). Выложив поверх свода ровную площадку из кирпича, приступают к кладке печи.

В углах зданий печи удобно опирать на стальные балки, заделанные в стену, как показано на рис. 76.

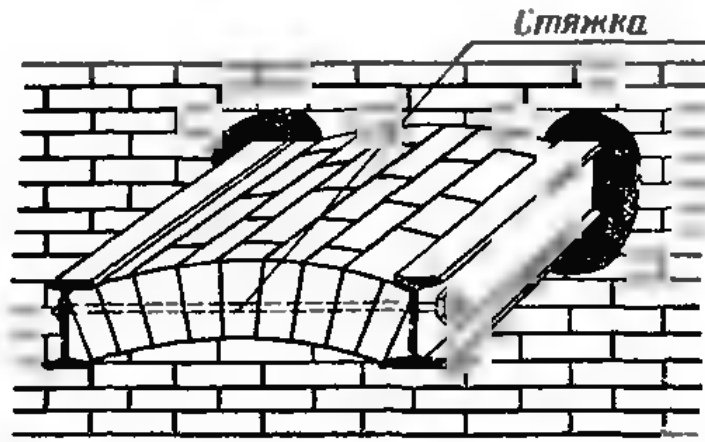


Рис. 75. Основание под печь верхнего этажа в виде свода с металлической стяжкой

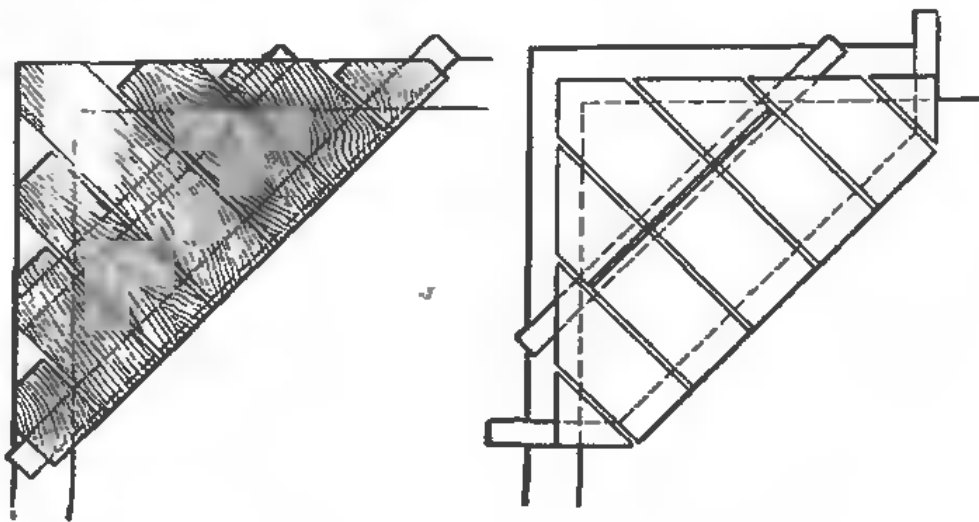


Рис. 76. Основание под печь в углу здания

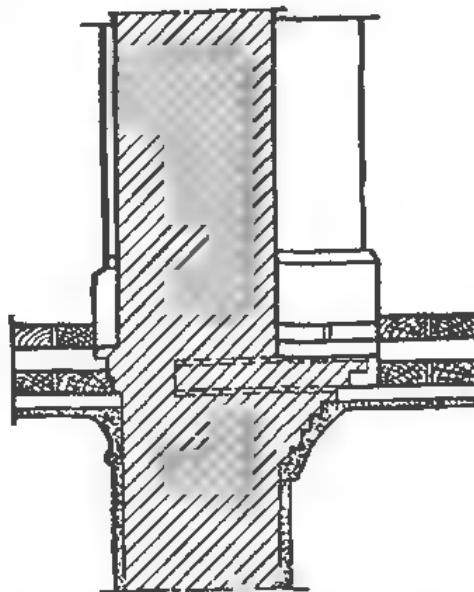


Рис. 77. Установка печи в проеме стены здания

Проемные печи (т. е. печи, устанавливаемые в проемах капитальных стен) устраивают так, чтобы они передавали свою нагрузку на стену, в проеме которой они сооружаются. Части печи, выступающие по обе или по одну сторону стены, подпирают заделываемыми в стену стальными балочками или рельсами (рис. 77).

Основания под печи в деревянных зданиях. Передача нагрузки от печей на деревянные стены зданий не допускается. В деревянных зданиях основанием для печи верхнего этажа может служить печь нижнего этажа (см. рис. 72); можно также устроить основание по консолям из металлических балок, заделанных в массив коренной дымовой трубы (см. рис. 74, 75 и 78). В этом случае стенки трубы должны быть толщиной не менее 1 кирпича (25 см), а расстояние между дымоходами должно быть достаточным для того, чтобы можно было пропустить консольные балки, не опасаясь чрезмерного их нагрева. Расстояние от металлической балки до дымового канала должно быть не менее 13 см. Такое устройство основания показано на рис. 78.

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

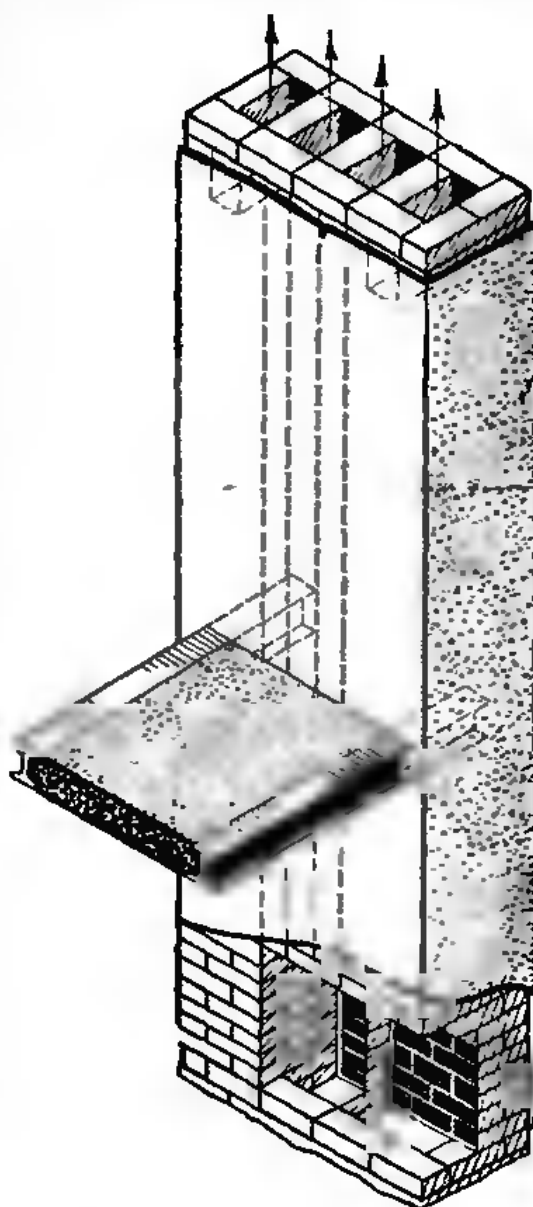


Рис. 78. Основание под печь верхнего этажа на балках, заделанных в коренной дымоход

ГЛАВА XIII

КЛАДКА ПЕЧЕЙ

§ 26. ОТБОР И ЗАГОТОВКА МАТЕРИАЛОВ

Для кладки печей кирпич нужно тщательно отбирать. Он должен быть хорошего обжига (недожог и железняк бракуются) и правильной формы, одномерным, с прямыми гранями, углами и поверхностями, без трещин и без вкрапления камней и извести.

Старый кирпич, полученный от разборки зданий, пригоден для кладки печей, но его нужно очистить от остатков раствора. Глина, употребляемая для кладки печей, должна быть чистой, без примесей ила, камней и других загрязнений. Ее следует заготавливать за 1—2 дня до работы. Для очистки глины ее нужно просеять через сетку с отверстиями в 4—5 мм.

Песок тоже должен быть чистым, без примесей, с угловатыми, а не округленными зернами величиной не более 1 мм в диаметре. Этим требованиям удовлетворяет чистый горный песок, а не морской или речной. Песок просеивают через сито с отверстиями в 1,5 мм.

Для печной кладки непригоден ни слишком жирный, ни слишком тощий глиняный раствор. Первый, уменьшаясь при нагревании печи в объеме, растрескивается, в результате чего растрескиваются швы кладки, второй не дает достаточной связи между кирпичами.

Для кладки огнеупорного кирпича готовят раствор из огнеупорной глины, причем вместо песка дают в пропорции 1 : 1 мелкоизмельченный шамот. В раствор нельзя добавлять ни гашеной соли, ни извести, ни цемента, ни толченого стекла: всякого рода примеси понижают степень его тугоплавкости. Кладка из гжельского кирпича производится на растворе из гжельской глины с соответствующим количеством песка. Толщина швов должна быть не более 3 мм.

§ 29. ОСОБЕННОСТИ КЛАДКИ ПЕЧЕЙ

Кладка печи допускается лишь при наличии постоянной кровли или временного покрытия над местом установки печи.

Кладка печей отличается от кладки кирпичных стен. Кладку ответственных частей печи (топливник, дымоходы) ведут предварительным подбором и раскладкой насухо каждого ряда кирпича. При этом кирпич притесывают и пригоняют с учетом перевязки швов. Если кирпич строго одномерный и имеются чертежи порядовок, то разверстку насухо можно не делать, а сразу класть кирпич на раствор. Кладку менее ответственных частей печи, которые представляют собой сплошные ряды кирпича без дымоходов (нижние ряды массива от фундамента до низа дымоходов), разрешается вести без предварительной разверстки кирпича.

При кладке печей следует избегать околки и тески кирпича: отесанная поверхность менее прочна. Не следует также укладывать кирпич отесанной стороной внутрь топливника и каналов: ослабленная отеской поверхность кирпича под действием высокой температуры будет быстро выкрашиваться. Отеска должна быть сделана аккуратно, и кирпич должен быть пригнан точно по месту. Внутренняя поверхность печи и дымовых труб должна быть ровной и гладкой.

Кладка «с мастерка» допускается только в местах, где печной массив имеет большую толщину, например в основаниях печей, и не допускается при кладке стенок дымоходов.

Обыкновенный глиняный кирпич перед кладкой нужно смачивать, погрузив его на 1—2 мин. в воду. Тугоплавкий кирпич только споласкивают водой, чтобы удалить с него пыль, препятствующую хорошей связи кирпича с раствором.

Печная кладка ведется с обязательной перевязкой швов (рис. 79), причем перекрытие вертикальных швов должно быть не меньше $\frac{1}{2}$ кирпича. Лишь в крайних случаях допускается перекрытие в $\frac{1}{4}$ кирпича.

При кладке топливника и дымоходов не следует обмазывать их поверхность глиняным раствором, так как слой обмазки, высохнув, неизбежно растрескается, отвалится и засорит дымоход. Гладкость и ровность поверхности дымоходов достигаются тщательным выполнением самой кладки.

Выложив 5—6 рядов кладки, затирают образовавшиеся вертикальные поверхности мокрой тряпкой. Если приходится отесывать кирпич, его нужно укладывать в массив печи так, чтобы тесаные поверхности оказались скрытыми в кладке.

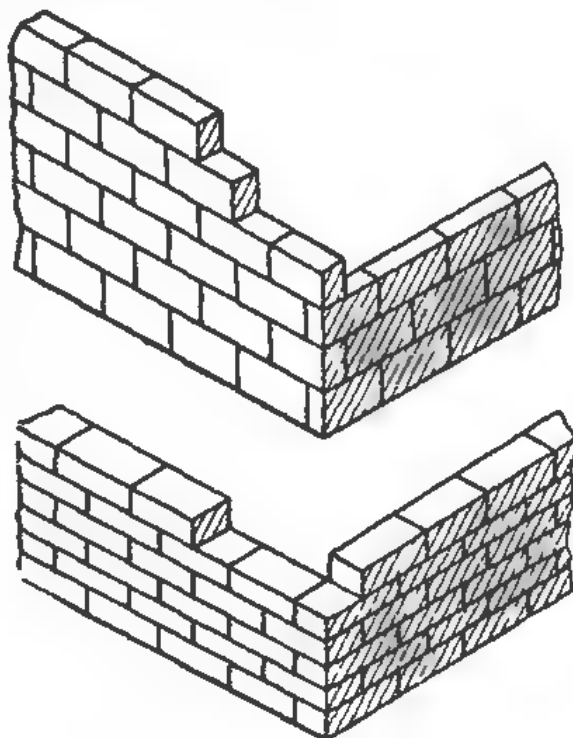


Рис. 79. Перевязка швов в печной кладке

§ 30. ПРАВИЛА И ПРИЕМЫ КЛАДКИ ПЕЧЕЙ

На рис. 80 показаны приемы тески, а также околки кирпича. При околке печник держит кирпич на ладони; прежде чем начать околку, он делает на кирпиче насечку со всех четырех сторон; после того как насечка нанесена, печник, действуя молотком, старается с одного резкого удара разбить кирпич на требуемые части.

На рис. 81 показано, как нужно расстилать раствор, чтобы швы были тонкими (не более 5 мм) и полными.

Если печь выкладывают на готовом фундаменте, печник обязан прежде всего проверить, правильно ли сделан этот фундамент и горизонтальна ли поверхность, на которой будет укладываться первый ряд кирпича. Проверка горизонтальности делается по уровню и правилу по разным направлениям.

Важной является проверка прямоугোলности углов основания

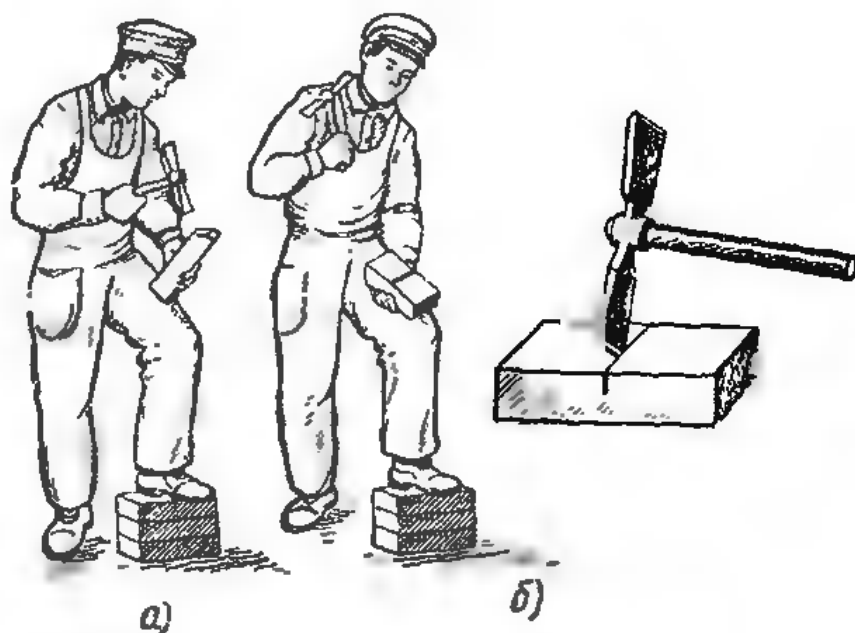


Рис. 80. Теска и околка кирпича
а — теска, б — околка

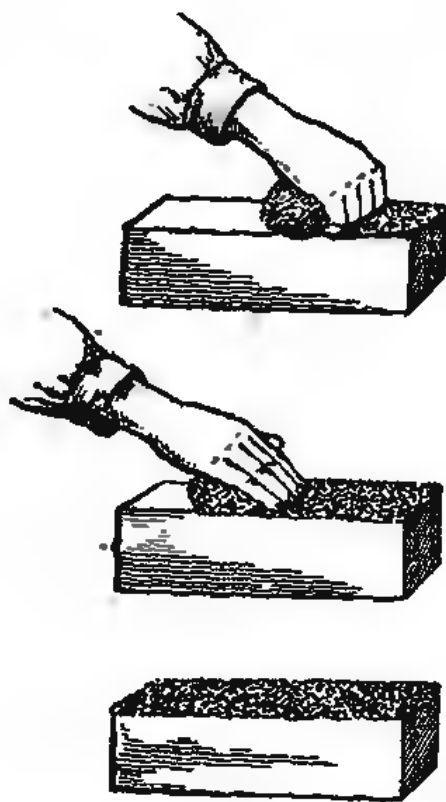


Рис. 81. Расстиланье раствора

печн. Эту проверку выполняют, измеряя шнуром расстояние по диагонали между противоположными углами печи (рис. 82). При правильной кладке эти расстояния всегда равны.

Дальнейшими проверками уточняются:

- 1) сторона печи, где должна быть заделана топочная дверка;
- 2) место прохода дымовой трубы через перекрытие и кровлю (не мешают ли потолочные балки или стропила кровли);
- 3) параллельность сторон печи стенам помещения.

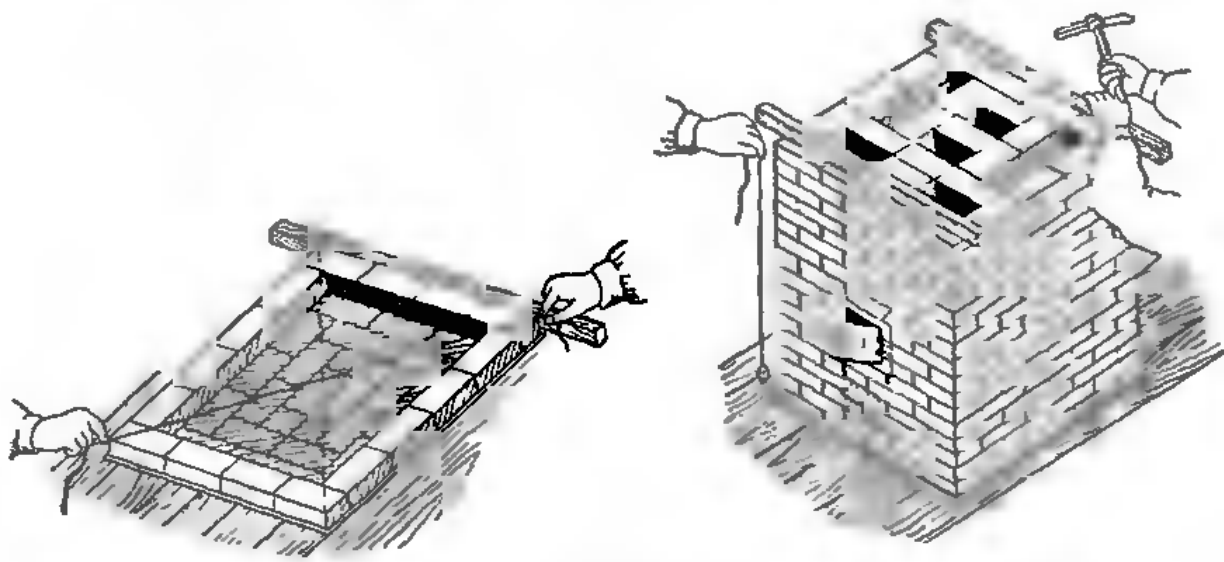


Рис. 82. Проверка правильности закладки основания печи

Убедившись в том, что все правильно, печник переходит к кладке массива печи, уложив сначала по верху фундамента один ряд кирпича плашмя, а по нему гидроизоляционный слой (толь, руберойд, цементная стяжка). Необходимо строго придерживаться порядовок, указанных в проекте печи, время от времени проверяя правильность кладки уровнем, правилом, веском и деревянным угольником. Особенно внимательно нужно устанавливать и крепить печные приборы.

§ 31. КЛАДКА АРОК И СВОДОВ

Небольшие отверстия в стенках печей (для топочных и поддувальных дверок), которые по своим размерам превышают длину кирпича, перекрывают постепенным напуском кирпича с укладкой поверх него второго и третьего ряда кирпичей (рис. 83). Толщина перекрытия в любом месте должна быть не менее двух рядов кирпича плашмя (14 см).

Более значительные по ширине отверстия перекрываются при помощи арок и сводов.

В каждой арке или своде различают: опоры — пяты, стрелу подъема, замок арки и пролет — расстояние между опорами, соответствующее ширине перекрываемого отверстия.

Арки и своды выкладывают толщиной в $1\frac{1}{2}$ кирпича по дощатой опалубке, опирающейся на кружала из клиновидных кирпичей (рис. 83, б). Число кирпичей в каждом ряду арки или свода — нечетное. Верхний средний кирпич в ряду является замком, закрепляющим свод. После затвердения кладки кружала вместе с опалубкой удаляют из печи. Если опалубку не удастся выбить, ее выжигают при первой топке печи.

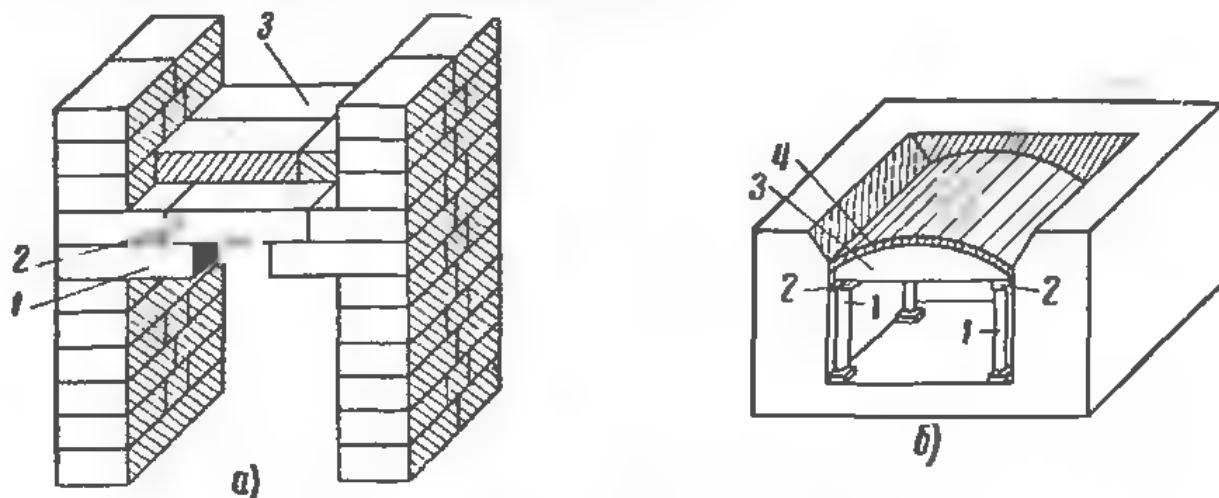


Рис. 83. Перекрытие проемов при кладке печей:

а — напуском кирпича: 1, 2, 3 — ряды кирпича; б — сводом: 1 — опорные стойки, 2 — подкружальные доски, 3 — кружала, 4 — опалубка

Кладка арок и сводов не представляет сложности, но ее нужно выполнять особенно тщательно и точно, так как при небрежном выполнении кладки возможно обрушение перекрытия. Некоторые своды и арки выполняют толщиной в один кирпич.

Кладка сводов выполняется с перевязкой соседних рядов в полкирпича для того, чтобы поперечные швы не получились 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, 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 затяжками или утолщают в этом месте стены.

§ 32. УСТАНОВКА И КРЕПЛЕНИЕ ПЕЧИНЫХ 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 расширяются при нагревании по-разному: металл — больше, кладка — меньше. В силу этого плотно заделанная в

кладке металлическая рамка дверки будет расширяться и удлиняться на несколько бóльшую 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 нее. Учитывая это, рамку топочных дверок устанавливают с зазором в 3—5 мм между рамкой и кладкой, заполняемым асбестовым шнуром. Закрепляют рамку при помощи специальных лапок, которыми они снабжены. Лапки заводят в шов кладки и там зажимают кирпичом и раствором. Рамка с асбестовым шнуром должна входить в проем достаточно плотно, нельзя оставлять между ней и кладкой пустот, с тем чтобы заполнить их боем кирпича.

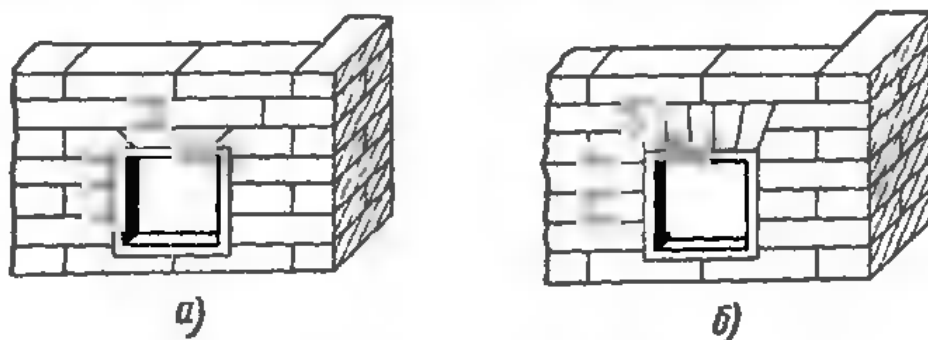


Рис. 84. Перекрытие топочного отверстия:
а — кирпичом в замок, б — перемычкой

Топочное отверстие перекрывают по-разному: при ширине отверстия меньшей, чем длина кирпича, — кирпичом в замок (рис. 84, а), при ширине большей, чем длина кирпича, — перемычкой (рис. 84, б). Делая перекрытие, необходимо сначала убедиться, что верхняя сторона полочки, которая входит в кладку, лежит на одном уровне с рядами кирпича по обе стороны топочного отверстия.

Поддувальные и вышечные дверки и другие приборы, не подвергающиеся воздействию огня, можно закреплять проволокой, заделываемой в кладку.

Колосниковую решетку с продольным направлением прозоров укладывают на подготовленное для нее место в поду топки, оставляя промежуток (зазор) в 5 мм, засыпаемый песком или золой. Верх колосниковой решетки должен располагаться ниже топочного отверстия не менее чем на 1—2 ряда кирпича плашмя.

§ 33. КЛАДКА ПЕЧЕЙ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

Кладка кирпичных печей в зимнее время ведется в соответствии с указаниями, изложенными в «Технических условиях на производство и приемку строительных и монтажных работ».

В основном эти указания сводятся к следующему: кладка фундаментов под печи выполняется в отапливаемых временных печах помещениях или же способом замораживания, но с обязательным оттаиванием и затвердением раствора фундаментов до начала кладки печи. При отсутствии или невозможности отопления помещения, в котором должна быть сооружена печь, допускается кладка ее в легких переносных обогреваемых тепляках. В обоих случаях температура помещения во время кладки и до полной просушки печи должна быть не ниже $+5^{\circ}$.

Кладка печей и очагов на консолях, заделанных в стенах зданий, сооруженных способом замораживания, может начаться не ранее полного затвердения оттаивающего раствора кирпичной кладки.

Кирпич, применяемый для кладки печей в зимнее время в тепляках, прогревается на полную толщину для удаления с него влаги, которая обычно появляется на кирпиче, если внести его с мороза в теплое помещение. Песок и глину оттаивают, вода подогревается до температуры $12-15^{\circ}$.

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

Печи, сложенные зимой в помещениях с положительной температурой, необходимо просушить, прежде чем начнется воздействие на них отрицательной температуры.

ГЛАВА XIV

ОТДЕЛКА НАРУЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЕЧЕЙ

Затирка поверхности печи с расшивкой швов

Комнатные печи, сложенные из обыкновенного глиняного кирпича, как правило, отделывают или облицовывают. Еще в процессе кладки следят за тем, чтобы наружные поверхности печи выкладывались из кирпича правильной формы и однообразного обжига, а также соблюдалась симметрия в расположении и чередовании швов; последние делают особенно тонкими. По окончании кладки стенки швабруют и затирают сухим красным кирпичом для удаления с них пыли и комков приставшей глины. После этого швы расшивают, т. е. с помощью деревянной ложки придают им форму полувалика или наисят правильно расположенные линии швов, не всегда при этом совпадающие с действительным расположением швов в кладке.

С точки зрения теплопередачи наилучшей является необлицованная печная поверхность, но поверхности таких печей выглядят грубо. Кроме того, в расшитых швах скапливается пыль,

что недопустимо с санитарно-гигиенической точки зрения. Поэтому поверхность печей в большинстве случаев облицовывают изразцами или глазурованными плитками, оштукатуривают или заключают всю печь в футляр из кровельной стали.

Оштукатуривание поверхностей печей. Печи оштукатуривают после полной их просушки и протопки расчетным количеством топлива с целью получения максимальных сдвигов кирпича в кладке.

Для оштукатуривания (в зависимости от имеющихся материалов) могут быть применены следующие составы растворов (по объему):

- 1) 1 ч. гипса + 2 ч. известня + 1 ч. песку + 0,2 ч. асбеста № 6—7;
- 2) 1 ч. глины + 1 ч. известня + 2 ч. песку + 0,1 ч. асбеста;
- 3) 1 ч. глины + 2 ч. песку + 0,1 ч. асбеста;
- 4) 1 ч. глины + 2 ч. песку + 1 ч. цемента + 0,1 ч. асбеста.

Раствор наносят в два приема на горячую поверхность печи. Первый слой раствора жидкий, второй более густой. Толщина штукатурки 0,5—1 см.

Оштукатуренные печи могут быть обтянуты серпянкой и окрашены клеевой краской под цвет стен. Окраска масляными красками не может быть рекомендована из-за того, что при высоких температурах краска разлагается, олифа пригорает и в помещении распространяется неприятный запах.

Облицовка печных поверхностей изразцами. Поверхность кирпичных печей лучше всего отделывать изразцами, цветными глазурованными плитками и терракотой. Достоинства этого способа 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.

При облицовке печи изразцами принимается следующий порядок ведения работ:

1) доставленные на место постройки печи изразцы сортируют и подбирают по оттенкам во избежание пестроты. Так, зеркало печи, изображенное на рис. 85, а и выполненное без подбора изразцов, выглядит неряшливо и производит неприятное впечатление;

2) удаляют наплывы глазури на краях изразцов, подрубают и притесывают кромки изразцов по одному размеру. При притеске изразцов следует исходить из того, что вертикальные швы должны быть возможно тоньше, горизонтальные швы делаются несколько толще (2—3 мм) во избежание неравномерного нажатия верхнего изразца на нижний при осадке печи. Изразцы, начиная с углов, подбирают и подгоняют насухо по всему горизонтальному ряду. Одновременно ведется кирпичная кладка основного массива печи;

3) когда окончательно подобраны и пригнаны изразцы одного горизонтального ряда, их скрепляют между собой и с кирпич-

ной кладкой стенки с помощью проволоки, скоб и стержней. Для этого сквозь отверстия в горизонтальных полках румп продевается вертикальный штырь из проволоки диаметром 4—5 мм, равный по длине изразцу, поэтому концы штырей выступают из румп изразцов (рис. 86).

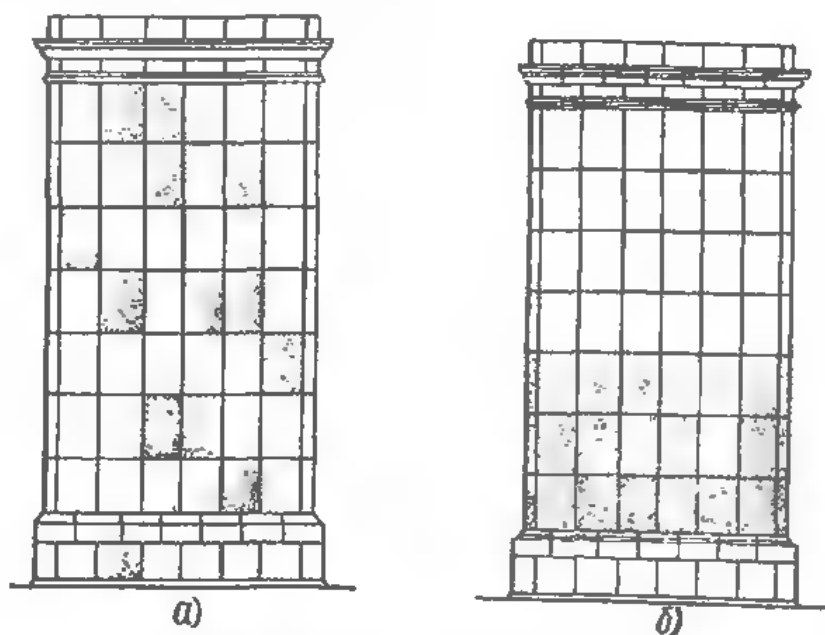


Рис. 85. Зеркало изразцовой печи:
 а — изразцы не подобраны по оттенкам, б — изразцы подобраны по оттенкам

Выступающие концы штырей вверху и внизу и средины штырей связывают вязкой, скрученной из трех проволок. Концы вязки закрепляют в кирпичную кладку.

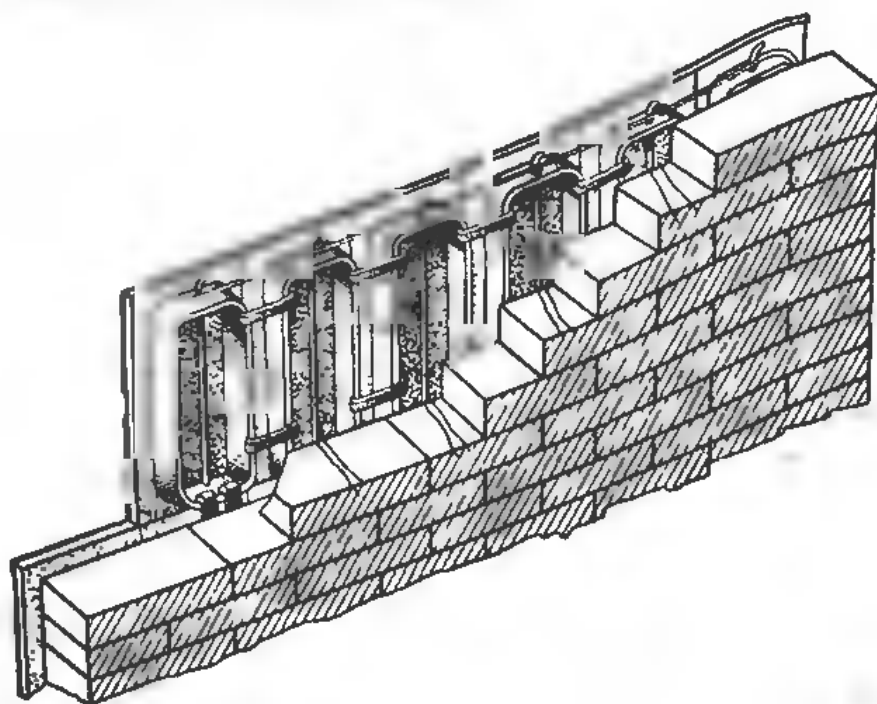


Рис. 86. Крепление изразцов

Кроме того, для большей прочности и для предупреждения расхождения швов ребра румп скрепляют и в горизонтальных и в вертикальных рядах скобами из пачечной стали;

4) румпы изразцов тщательно и плотно заполняют кирпичным щебнем на глиняном растворе. Прослойка глины между щебенкой должна быть по возможности тоньше и меньше, чтобы потом, при усыхаии раствора, не получились нетеплопроводные воздушные прослойки. Последние способны значительно понижать теплоотдачу печи.

При установке изразцов при помощи отвеса, угольника и правила выверяется вертикальность углов и швов по высоте печи. Исправлять дефекты облицовки нужно немедленно, пока еще не засохла глина.

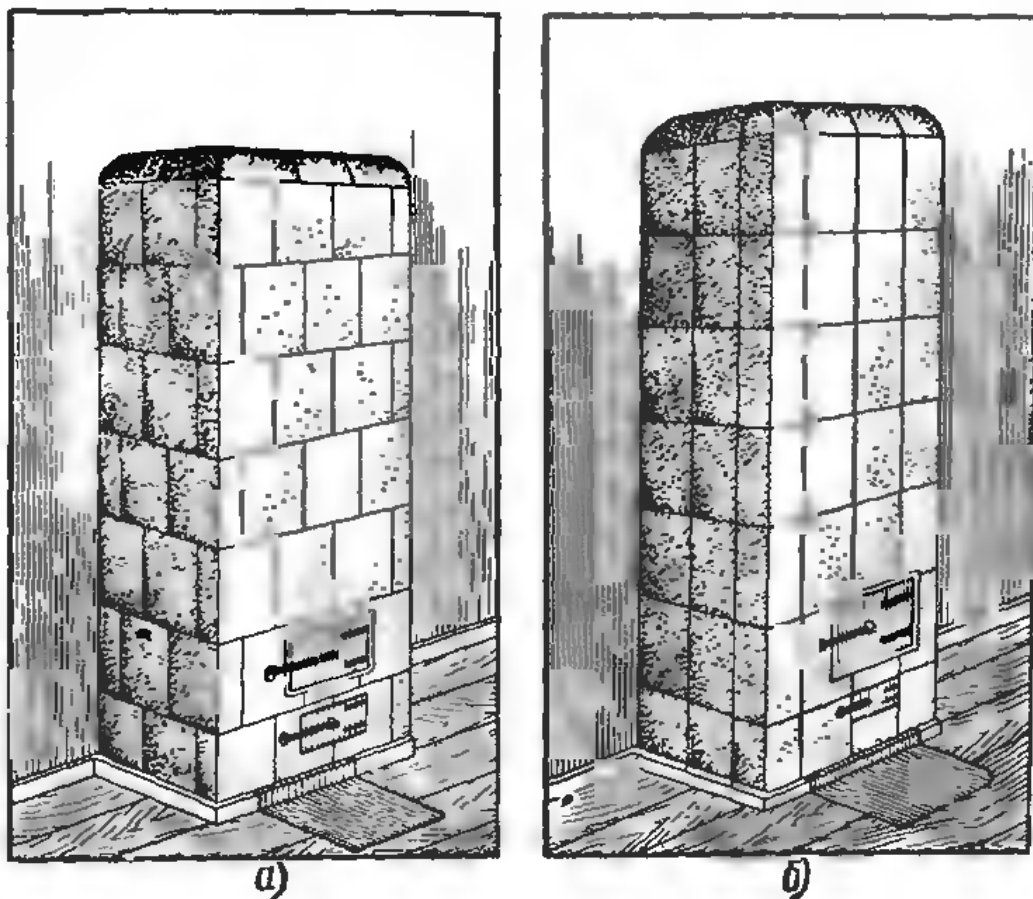


Рис. 87. Облицовка печи изразцами:
а — вразбежку, б — в сплошную нитку

Швы с лицевой стороны печи должны быть почти незаметны. Это достигается путем тщательной пригонки и опилованья кромок изразцов. В случае не вполне удачной пригонки швы расшиваются мелом, разведенным на воде с яичным белком, или гипсовым раствором. Для печи средних размеров достаточно трех яичных белков. Вертикальные швы делаются или вразбежку (рис. 87, а) или сплошными сверху донизу (рис. 87, б). Последний способ придает печи более красивый вид.

Облицовка печей цветными глазурованными плитками. Боковые грани глазурованных плиток имеют на

двух сторонах паз, а на двух других гребень. На рис. 88 показаны цветные глазурованные плитки и способ их соединения.

Оборотная сторона плиток имеет насечки, чем достигается более прочное сцепление их с глиняным раствором.

• Кладка печей в металлических футлярах. В металлические футляры заключаются обычно тонкостенные печи (с толщиной стенок в $\frac{1}{4}$ кирпича).

Футляр делает печь менее пронцаемой для дымовых газов и более безопасной в пожарном отношении.

Имея сравнительно тонкие стенки, такие печи быстро прогреваются после их растопки и тем самым обеспечивают быстрое повышение температуры в помещении.

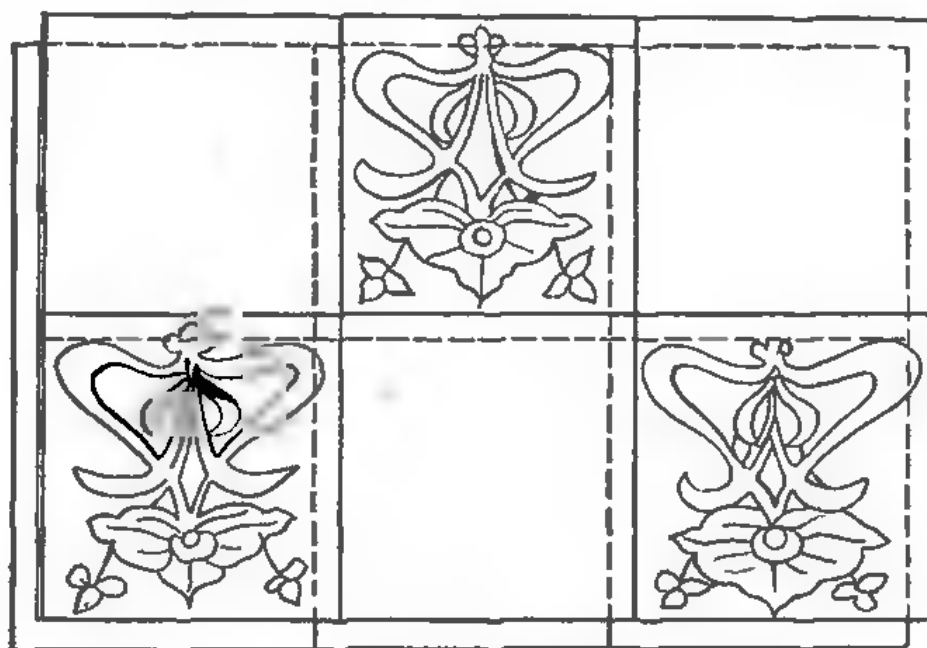


Рис. 88. Облицовка печей цветными глазурованными плитками

Тонкостенные печи удобны для отопления помещений с временным пребыванием людей (10—12 час.).

Применение таких печей оказывается более выгодным, так как для их разогревания требуется меньшее количество топлива, чем для толстостенных печей.

Кроме указанного основного назначения, печи в стальных футлярах находят применение в некоторых специальных случаях: в гаражах, где воздух насыщен обычно парами бензина, в сейсмических районах, где стальной футляр предохраняет печь от разрушения во время землетрясения и тем самым устраняет опасность обрушения печи на находящихся рядом людей.

В последнем случае в стальной футляр заключаются печи независимо от толщины их стенок (в $\frac{1}{4}$ кирпича, в $\frac{1}{2}$ кирпича и более).

При постройке печи в металлическом футляре на готовом основании прежде всего устанавливают и закрепляют первое на

нее звено металлического футляра, выполняемое из кровельной стали. Для прямоугольных печей следует применять кровельную сталь (вес одного листа не менее 5 кг), а для круглых печей — сталь, один лист которой весит не менее 4 кг. С внутренней стороны футляр имеет 6—10 кляммер из пачечной стали для скрепления футляра с массивом печи. Высота звена футляра принимается приблизительно 0,7 м. Внутри первого нижнего звена ведется кладка кирпичной части печи, причем особое внимание обращают на плотность соприкосновения кирпича с футляром, ибо забивка остающихся больших пустот глиняным раствором может повлечь при усыхании глины образование воздушных прослоек, которые заметно ухудшают теплоотдачу печи.

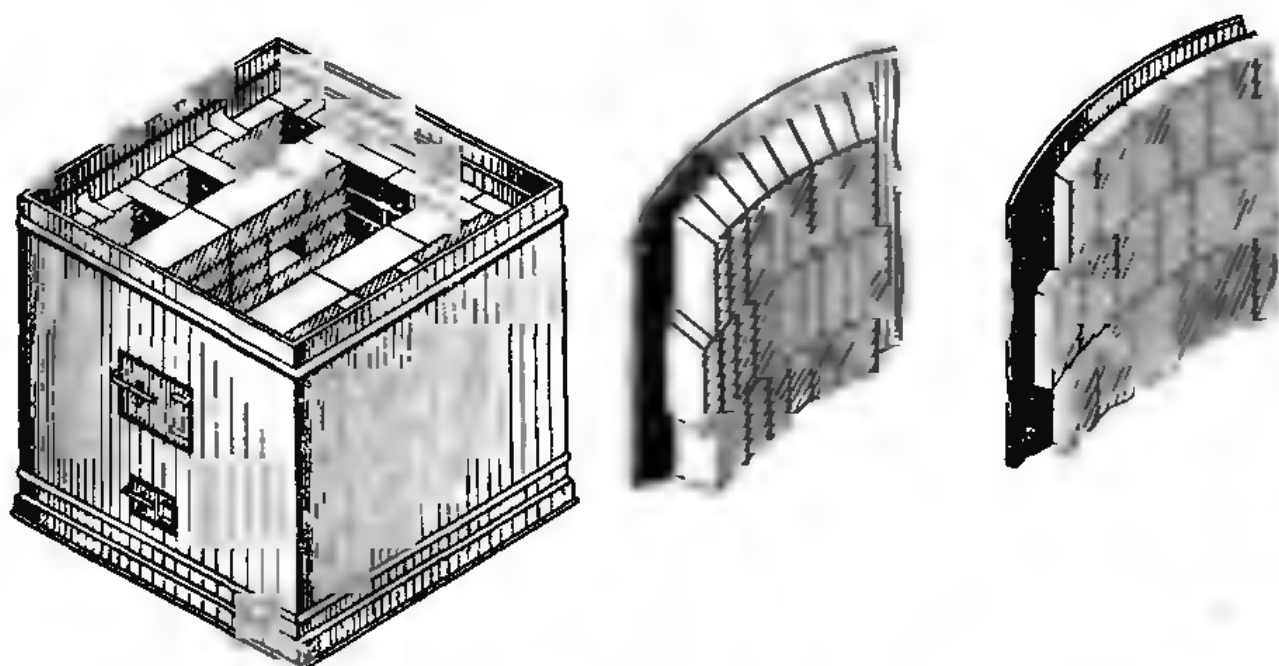


Рис. 89. Кладка печей в стальном футляре

После заполнения кирпичной кладкой нижнего звена на него ставится второе звено, которое также заполняется кирпичной кладкой, таким образом кладка ведется до верха печи.

Способ ведения кладки печи в стальном футляре показан на рис. 89.

Наилучшей формой для печей, выполняемых в футлярах, является круглая, так как в этом случае удастся достигнуть наиболее плотного примыкания кирпичной кладки к стальному футляру. При прямоугольных и угловых печах, несмотря на достаточную жесткость толстой кровельной стали, никогда не удастся создать плоскую поверхность металлического футляра; стенки футляра всегда вдавливаются или выпучиваются, отставая от кирпича.

Для придания футляру большей жесткости и большего сцепления с кирпичной кладкой в стальных листах выбиваются различные впадины, выступы, карнизы вплоть до устройства сплошной гофрированной поверхности. Способ укрепления плоских

стенок футляра 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 и заделывают в кирпичную кладку.

По окончании кладки и после тщательной очистки наружной поверхности стальные футляры натирают графитом или покрывают черным асфальтовым печным лаком, способным выдерживать высокую температуру.

Для установки в печах, заключаемых в стальной футляр, топочных, поддувальных и прочистных дверок и прочных печных приборов в стальном листе в месте установки приборов вырезают отверстие соответствующих размеров. Дверную рамку крепят, как всегда, в кладке печи.

ГЛАВА XV

УСТРОЙСТВО ДЫМОВЫХ ТРУБ, ПЕРЕКИДНЫХ РУКАВОВ И ПАТРУБКОВ

§ 34. ДЫМОВЫЕ ТРУБЫ

Дымовые трубы в зависимости от способа и места их установки бывают:

- 1) насадные, устанавливаемые непосредственно на печах;
- 2) коренные, устанавливаемые в виде отдельно стоящего трубного стояка возле печи;
- 3) стенные, располагаемые внутри капитальных кирпичных стен здания.

Предпочтительнее стенные трубы как наиболее экономичные и удобно располагаемые во внутренних стенах здания.

При отсутствии вблизи печи внутренней капитальной стены дымовая труба делается или насадная, если конструкция печи позволяет это сделать (при толщине стенок не менее $1/2$ кирпича), или коренная (при толщине стенок печи в $1/4$ кирпича). Минимальное сечение дымового канала должно быть не менее $1/2 \times 1/2$ кирпича.

Расположение дымовых труб в наружных стенах допускается лишь в исключительных случаях, причем расстояние от «дыма» до наружной поверхности стены принимается в зависимости от климата района, где ведется строительство.

- I. При температуре от -40° и ниже — 75 см (3 кирпича);
- II. „ „ „ -30° до 20° — 64 см ($2\frac{1}{2}$ кирпича);
- III. „ „ „ -20° до 10° — 51 см (2 кирпича);
- IV. „ „ „ -10° до 5° — 38 см ($1\frac{1}{2}$ кирпича).

Установленная толщина стен для разных климатов приведена на рис. 90. Для Москвы, например, где расчетная температура для отопления -26° , предусматривается вариант II. Вариант I

дан для расчетной температуры — 30° и ниже вариант III — для расчетной температуры — 20° и выше. Утолщенные стены для дымовых каналов надо делать в виде пилястр. Дымовые трубы выше крышн нужно выводить:

а) на 0,5 м выше конька крыши, если труба расположена не далее 1,5 м от конька по горизонтали;

б) до уровня конька крышн, если труба отстоит на 1,5—3 м от конька;

в) ниже конька крыши до прямой, проведенной под углом 10° к горизонту при расстоянии трубы от конька более 3 м.

Во всех случаях труба должна выступать не менее чем на 0,5 м выше поверхности крыши, чтобы избежать заноса ее снегом.

В многоэтажных зданиях печи обычно располагают возле внутренних стен одну над другой. Для того чтобы разместить в стене все количество дымовых труб и вентиляционных каналов, их прокладывают в таком порядке: печь первого этажа присоединяют к самому удаленному дымоходу, печь второго этажа — к соседнему с первым и т. д.; печь верхнего этажа получает ближайший к ней канал. Только при таком расположении дымоходов можно избежать их взаимного пересечения и проложить «уводы» с подъемом в 60° к горизонту. На чердаке и выше крыши все дымоходы объединяются в общую головку, в которой между отдельными каналами оставляют перегородки толщиной в $1/4$ кирпича, как показано на рис. 91.

Как правило, каждая печь должна иметь 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 выше (длиннее) дымоход, тем сильнее тяга. При одновременной топке таких печей нижняя печь, располагающая более сильной тягой, 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, опускается вниз и через неплотность в прочистных и выюшечных дверках попадает в помещения.

Если за недостатком места в стене невозможно каждую печь снабдить отдельным дымоходом, то разрешается ввести в один дымоход газы от печей одного и того же этажа; при этом в общем дымоходе против места присоединения дымовых труб должна быть сделана рассечка (стенка) на высоту 0,75 м или вводы

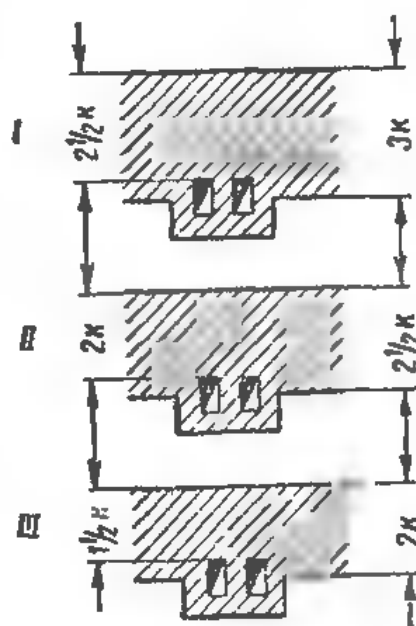


Рис 90. Толщина наружных стен для различных климатических поясов и утолщение в стенах для проходов дымовых каналов

дымов от печей должны быть присоединены на разных высотах. Сечение общего дымохода должно быть не менее чем $\frac{1}{2}$ кирпича.

Дымовые каналы должны быть строго вертикальны.

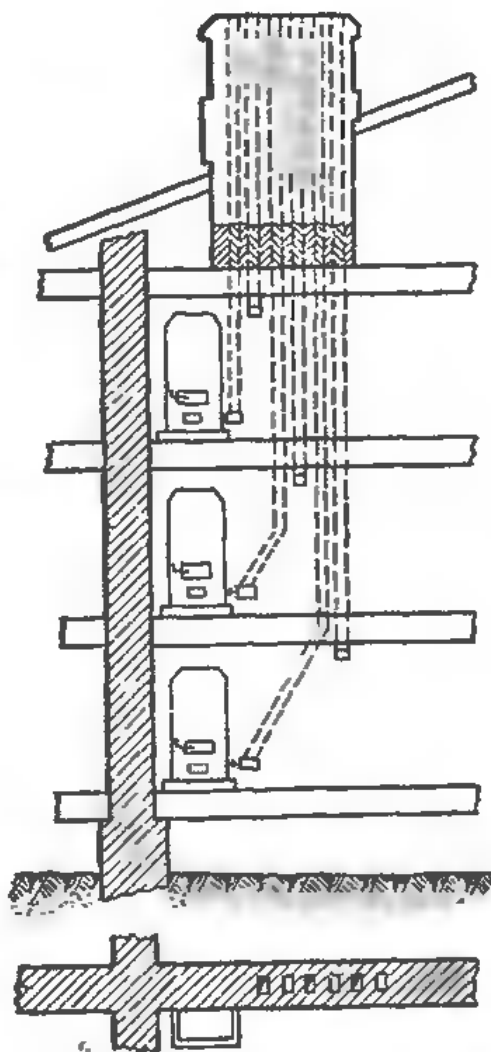


Рис. 91. Размещение дымоходов в стене многоэтажного здания

В стенах из силикатного кирпича и шлакобетона, естественного камня и сырца дымовые каналы печей облицовывают изнутри обыкновенным глиняным кирпичом. Толщина облицовки должна быть не менее $\frac{1}{2}$ кирпича.

Дымовые трубы в стенах здания кладут и выводят одновременно с кладкой стен, поэтому необходимо особенно внимательно следовать указаниям проекта и начинать кладку труб с надлежащих отметок. Нужно помнить, что после того как стена возведена, устройство в ней дымовой канал невозможно.

Размеры дымовых труб всегда принимаются кратными размерам кирпича или полукирпича. Это делает кладку трубы удобной, и отпадает необходимость в околке кирпича. Наименьший размер сечения дымовой трубы $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ кирпича, т. е. 13×13 см. Высота дымовых труб должна быть не менее 5 м, считая от колосниковой решетки.

Поверх кровли дымовые трубы выкладывают на известковом растворе: глиняный раствор легко выветривается и размывается дождем.

В пределах чердака трубы белят известковым раствором. Это делают потому, что на белом фоне легче заметить трещины, которые могут появиться в стенах дымохода.

В месте выхода ствола дымовой трубы за кровлю на трубном стояке выкладывают напуск кирпича — так называемую *выдру* (рис. 92). Ее назначение: препятствовать попаданию дождя и снега в чердачное помещение через щели между трубой и кровлей.

Эти щели закрывают листами кровельной стали, концы листов пропускают под выступающие края выдры.

Оголовки кирпичных дымовых труб, возвышающиеся над кровлей, защищают сверху от дождя и снега футляром из кровельной стали.

Понятие о сборно-блочных дымовых трубах. В малоэтажном строительстве вместе со сборно-блочными пе-

чами 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 дает выгоды и преимущества, заключающиеся в простоте и быстроте сборки труб на месте строительства и устранении мокрого процесса, а также в том, что стоимость сборно-блочных труб значительно ниже стоимости обыкновенных кирпичных.

Сборно-блочные дымовые трубы могут быть на 2, 3, 4 «дыма» и больше (т. е. могут иметь несколько каналов). Те или иные каналы иногда используют как вентиляционные и вытяжные из люфт-клозетов. Существует несколько типов дымовых труб. На рис. 93 изображена сборно-блочная коренная труба на 2 «дыма»; конструкция этой трубы разработана Центральной научно-исследовательской лабораторией (ЦНИЛ-3)¹.

Труба состоит из блоков пяти разновидностей, из которых основным является второй. Основанием трубы служит железобетонная плита толщиной 15 см.

Для защиты оголовка труб от атмосферных осадков и ветра их рекомендуется прикрывать зонтом из кровельной стали.

Блоки изготовляют из жароупорного бетона. Они имеют замкнутую форму, толщина их стенок 6 см. Вес блоков колеблется от 26 до 44 кг.

При устройстве трубы блоки соединяют на цементном растворе. Трубный стояк собирают двое рабочих.

Наружные поверхности блоков при их изготовлении отделывают, так же как и блоки сборных печей, или же окрашивают клеевой краской в любой цвет после их сборки на месте.

При установке коренных (отдельно стоящих) сборных дымовых труб особое внимание следует обратить на устройство их фундамента и строгое соблюдение вертикальности оси трубы и стенок. При значительной высоте трубы и сравнительно малых размерах ее поперечного сечения в случае небрежной сборки трубы может произойти ее опрокидывание.

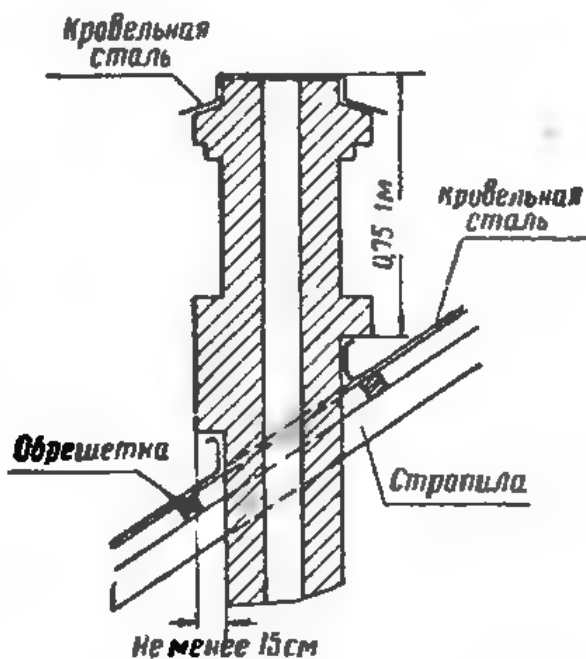


Рис. 92. Устройство выдры на дымоходе

¹ В приложении VIII даны рабочие чертежи другой сборно-блочной коренной трубы на 2 «дыма».

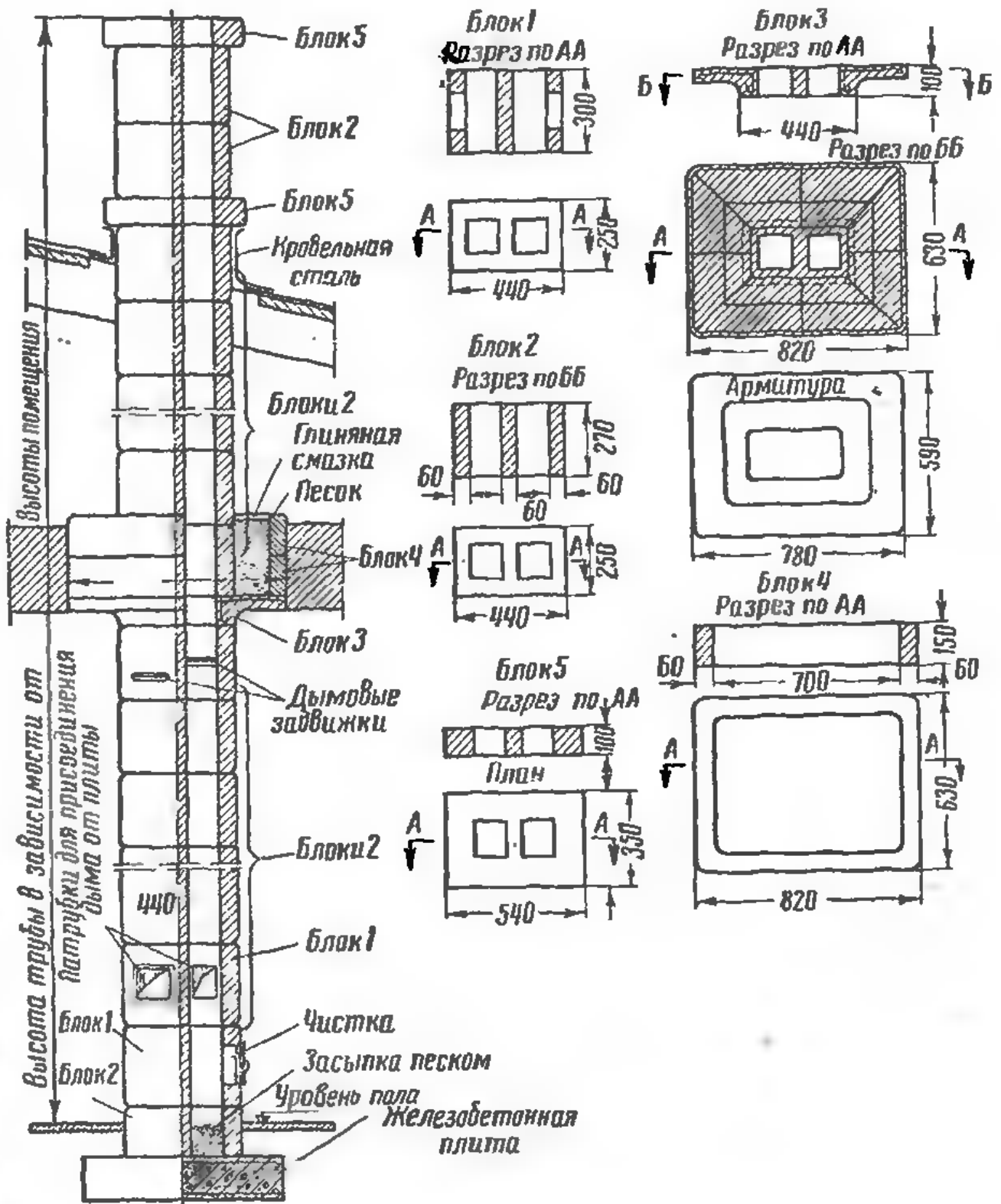


Рис. 93. Сборно-блочная коренная труба

Перекидные рукава и патрубки

Для присоединения последнего дымохода печи к коренной трубе или к дымоходу, расположенному в стене, устраивают перекидной рукав (горизонтальный дымовой канал) или патрубков (рис. 94). Длина перекидных рукавов должна быть не более 2 м. Если потолок не защищен от возгорания, то расстояние от верха патрубка до сгораемого потолка должно быть не менее

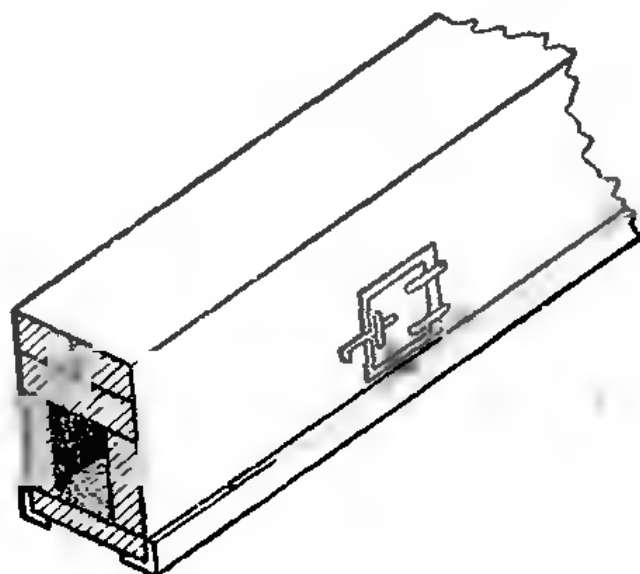


Рис. 94. Перекидной рукав

50 см, а при наличии изоляции — не менее 38 см. Наружная поверхность дна патрубка должна отстоять от сгораемого пола не менее чем на 14 см. Патрубок и перекидные рукава дымоходов печей нужно укреплять надежно и прочно. Толщина стенок перекидных рукавов, заключенных в кожух из листовой стали, должна быть не менее $\frac{1}{4}$ кирпича, а при отсутствии кожуха — $\frac{1}{2}$ кирпича.

ГЛАВА XVI

РЕМОНТ, ПЕРЕУСТРОЙСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПЕЧЕЙ

§ 35. РЕМОНТ И ПЕРЕУСТРОЙСТВО ПЕЧЕЙ

Печинику приходится не только сооружать новые печи, но и ремонтировать неисправно работающие печи, устранять в них те или иные недостатки.

Различают текущий, средний и капитальный ремонты печных устройств.

Текущий ремонт печи должен быть выполнен в кратчайший срок, независимо от сезона. Он охватывает такие работы, как замена или укрепление дверок, задвижек, колосников и других печных приборов, замазывание щелей в кладке, замена отдельных треснувших кирпичей или изразцов и т. д.

Предусмотреть все виды текущего ремонта печей невозможно, как и невозможно дать точные рецепты, как поступать в каждом отдельном случае. Одно только несомненно: неисправности в работе печи должны быть ликвидированы без задержек, так как эти неисправности могут нарушить правильную работу печи, а в некоторых случаях — создать опасность для людей, находящихся в помещении.

Расшатавшуюся топочную дверку обычно укрепляют так: расчищают кладку вокруг рамки дверки и заново закрепляют рамку в кладке приделанными к ней лапками. Образующуюся около дверки широкую щель заделывают асбестовым шнуром и крупными кусками кирпича, а не мелкой щебенкой. Понятно, что простое обмазывание расшатавшейся дверки глиняным раствором или привязка дверки печной проволокой никакой пользы не принесли бы.

Тонкие (волосные) щели, появляющиеся в кладке оштукатуренных печей, легко устранять затиркой глиняным раствором с добавкой асбеста и соли. Глубокие сквозные щели в стенах печи, появившиеся в результате неравномерного нагрева кладки, чаще всего устраняют путем замены треснувших кирпичей новыми. Место, подвергшееся ремонту, промазывают и штукатурят.

Завалы в дымоходах обычно появляются как следствие выгорания и выкрашивания кирпичей. Для ликвидации завала выбирают кладку в ближайших к нему участках дымохода и удаляют через образовавшееся отверстие вывалившиеся кирпичи, куски сухого раствора, сажу. После очистки дымохода заделывают в кладке скрытые места.

Средний ремонт охватывает значительный перечень работ. К нему относится мелкая перекладка различных частей печи, например топливника, части дымооборотов или стенок, с небольшой разборкой перекрыши, части коренной трубы, дымовых каналов в стене. Средний ремонт — это также мелкие исправления «одежды» печи: замена изразцов, подправка штукатурки, окраска печных футляров и т. д.

К капитальному ремонту относятся работы, значительно более сложные, связанные с коренной перекладкой печи. Это, например, переделка системы дымооборотов, перекладка трубиных стояков или работы по реконструкции печи — перевод печи с дровяного отопления на угольное, разделение одной печи на две с самостоятельными топками и др.

Переделка системы дымооборотов обычно требует разборки перекрыши печи и одной из ее наружных стенок. Если печь име-

ет насадную трубу, то немннуема и разборка трубы. Только в тех случаях, когда перекрыша печи, т. е. основание трубы — железобетонная плита, для которой достаточно прочной опорой могут быть три стенки вместо четырех, можно насадную трубу не разбирать.

Выложив внутренние стенки согласно новому проекту, восстанавливают разобранную наружную стенку и снова делают перекрышу.

Ремонт, подобный описанному, допускается только при толщине наружных стенок печи не менее $1/2$ кирпича.

Известно, что на глухом поду каменный уголь не горит. Чтобы приспособить дровяную печь, имеющую глухой под, для топки углем, необходимо установить в топливнике колосниковую решетку и сделать в нем футеровку из огнеупорного, тугоплавкого или отборного глиняного кирпича. Эти работы выполняют с разборкой передней стенки печи и ее восстановлением по окончании переделки.

Более сложная задача — разделение одной печи на две с самостоятельными топливниками. Для этой переделки разбирают одну из наружных стенок печи. Внутреннее строение печи полностью меняется — каждая из вновь создаваемых печей, помимо топливника, получает свою отдельную систему дымооборотов. Можно оставить одну трубу на две печи, но вводы в нее из новых печей должны быть сделаны с устройством рассечки.

Во всех случаях, когда внутреннее строение печи выполняется заново, необходимо очень тщательно очистить старую кладку от сажи и раствора, обильно смочить ее водой и прощабрить свежим жидким раствором. Только при этом условии будет достигнута прочная связь между старой и новой кладкой.

§ 36. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПЕЧЕЙ

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

При топке дровами их следует укладывать горизонтально вдоль топливника. Только при невозможности расположить их таким образом допускается вертикальная установка дров.

Загрузка всего количества топлива ведется в один или два приема.

Сырые дрова с влажностью 35% рекомендуется предварительно подсушить. Толщина всех поленьев должна быть одинакова и равна в среднем 6—8 см.

Растапливают печь мелкими сухими щепками, лучиной или бумагой.

Во избежание несчастных случаев и пожаров воспрещается применять при растопке легковоспламеняющиеся составы: керосин, газولين, бензин и пр.

Перед тем как затопить печь, следует открыть топочную дверку и дымовой затвор (вьюшка, задвижка). Когда дрова разгорятся, топочную дверку прикрывают и открывают поддувальную дверку

При закрывании вьюшки или задвижки нужно убедиться в том, что дрова полностью прогорели, и только после этого закрывать дымовую трубу. Нельзя допускать, чтобы при топке дровами к моменту закрывания дымовой трубы на колосниковой решетке оставались головешки. 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. Своевременное и плотное закрывание дымовой трубы после окончания топки имеет поэтому важное значение.

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 5 см) мелко наколотого (с грецкой орех) угля. Когда уголь разгорится, подбрасывают новую порцию, но так, чтобы слой угля не превышал 12—15 см (в зависимости от крупности кусков). Все количество угля, предназначенного на одну топку, загружают в топливник в несколько приемов через определенные промежутки времени (через 1—1½ часа).

Топку печи нужно вести так, чтобы топливо сгорало «дружно» и без остатка.

Дымовую трубу можно закрывать тогда, когда уголь прогорит, а оставшийся кокс покроется налетом золы, и над ним не будет появляться синих огоньков.

Общим приемом, применяемым при растопке печей в случае их дымления, является прогревание дымовой трубы путем сжигания у ее основания (через прочистную дверку) легко воспламеняющихся сухих щепок, лучины или бумаги.

В некоторых печах применяются топочные и поддувальные дверки с герметическими затворами. Устройство таких дверок вызвано стремлением упростить уход за топкой, снизить температуру уходящих газов за счет замедленного процесса горения и тем самым повысить использование топлива (увеличить к. п. д. печи), а также устранить возможность проникания из печи угара при несвоевременном (раннем) закрытии дымовой трубы. Сначала печь топят в обычном порядке при закрытой топочной и открытой поддувальной дверках. К концу топки обе дверки плотно завинчиваются и угли догорают за счет того воздуха, который поступает через естественные неплотности и поры в кладке печи

Ввиду недостатка воздуха процесс сопровождается неполиотой горения; дымовые газы, проходя по дымооборотам в малом количестве, сильно охлаждаются, понижая свою температуру до 40—50°.

Вследствие сильного охлаждения дыма на стенках дымооборотов и дымовой трубы оседают жидкие продукты неполного горения и вода, которые разрушают кладку печи и наполняют воздух помещения специфическим запахом. Поэтому герметические печи, несмотря на то, что они более просты в обслуживании, в настоящее время строить не рекомендуется.

Постоянный надзор и уход за печью имеет целью содержание ее в исправном состоянии и заключается в проведении текущего ремонта и устранении всех замечаемых дефектов. Последние могут обнаружиться как в старых печах и дымоходах после нескольких лет их эксплуатации, так и в новых, только что сложенных. К числу дефектов печей относятся: дымление, плохой нагрев, чрезмерный расход топлива, конденсация влаги из продуктов горения, быстрое остывание, трещины в штукатурке, взрывы и выкидывание пламени через дверки и др. При обнаружении дефекта необходимо найти причины его появления и немедленно принять меры к устранению как самой причины, так и вызванных ею последствий. Ежегодно в течение летнего сезона, когда печи бездействуют, необходимо провести самый тщательный их осмотр, учесть все замеченные недостатки и устранить их.

При температуре отходящих газов 200—220° и выше в дымовых трубах не замечается отложение сажи; при более низких температурах она осаждается на стенках дымохода и вовсе затягивает узкие трубы паутинообразными нитями.

При топке печей сырыми дровами стены дымовых труб покрываются смолистой сажой в результате неполного сгорания дров.

Дымовые трубы обычно прочищают метлой с привешенным к ней чугунным шаром, опуская и поднимая их по трубе при помощи веревки; однако этим не всегда достигается желаемый результат. Смолистая сажа, например, почти не отделяется от стен дымохода, а она-то как раз и представляет наибольшую опасность возгорания в трубе, сопровождающегося выкидыванием пламени из дымовой трубы, отчего может возникнуть пожар.

Смолистую сажу можно удалить из дымовой трубы выжиганием. Так как эта операция сопряжена с некоторой опасностью возникновения пожара, то ее разрешается производить только в присутствии представителей пожарной охраны.

В последнее время промышленностью выпускается специальный состав, называемый «противонагарной химической композицией» (ПХК); применение его при топке печей устраняет образование сажи в дымоходах. Норма расхода ПХК — 150—250 г на 1 т израсходованного топлива.

СДАЧА И ПРИЕМКА ПЕЧНЫХ РАБОТ

Общие положения

После возведения печи в швах кладки и в кирпиче находится значительное количество воды, которая должна быть постепенно выпарена просушкой

Печь просушивают следующим образом: на колосниковой решетке разводят легкий огонь, который поддерживают в течение 1—1½ час., причем топочная дверка, задвижка (вьюшка) и поддувальная дверка должны быть полностью все время открыты.

Печь протапливают два раза в сутки до тех пор, пока внешние стены ее перестанут отпотевать и примут сероватую окраску, а на задвижке или вьюшке не будут появляться следы конденсата.

Неправильная просушка вызывает трещины на поверхности печей и приводит к необходимости их перекладки.

Водяные пары, выделяемые при сушке вновь выстроенной печи, удаляют из помещения путем усиленной его вентиляции через открытые двери и форточки. Печь продолжают сушить протопкой увеличенной порцией топлива, но с закрытой топочной дверкой. Дымовую трубу по-прежнему оставляют открытой в течение суток для удаления постепенно выделяющихся из кладки водяных паров. В зависимости от размеров печи сушка ее продолжается от 3 до 8 дней. В случае дымления печи при первой ее растопке для возбуждения тяги следует прожечь в дымовой трубе стружку, бумагу или щепу.

Опробование печи опытной топкой до полного вывода труб через кровлю не допускается.

Лучшим способом выявления недостатков печи является пробная топка, которая ведется в течение 2—3 дней подряд нормальным количеством топлива. Отсутствие дымления покажет, что тяга печи нормальная; прикасаясь незащищенной рукой к различным местам поверхности печи, можно выяснить степень и равномерность ее прогрева.

Наблюдение за процессом остывания печи дает возможность судить о достаточности или недостаточности ее массива и об отсутствии или наличии неплотностей в задвижке и топливной и поддувальной дверках.

Для более полного и всестороннего изучения работы печи и выявления всех ее качеств прибегают к испытанию печи.

Печь по окончании кладки сдают по акту заказчику или организации, в ведение которой она поступает.

§ 37. СДАЧА И ПРИЕМКА ПЕЧНЫХ РАБОТ ПРИ МАССОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Сдача-приемка печных работ обычно заключается в непосредственном обмере, наружном осмотре и пробной топке печи, результаты которых фиксируются при составлении приемно-сдаточного акта. Значительно реже применяются при сдаче печей испытания последних, так как эта операция требует применения некоторой аппаратуры и привлечения специального персонала.

Объем выполненных работ измеряют в натуре в тех единицах измерения, которые указаны для этого в существующих нормах расхода материала и рабочей силы; так, кладка печи определяется в кубических метрах, облицовка изразцами в квадратных метрах и т. д.

Качество выполненных работ может быть оценено путем внешнего осмотра кладки в части правильности перевязки кирпичей, толщины швов, тщательности пригонки изразцов, вертикальности углов и стенок и т. д. Когда осматривают печь после просушки, то весьма показательным является наличие или отсутствие трещин в кладке печи, их величина 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 печи.

Качество кладки дымоходов, топливника и других внутренних частей печи, а также прочности укрепления приборов должно определяться в процессе производства работ путем промежуточной проверки. Проверка скрытых работ должна оформляться актом.

Оценка печи дается с учетом допустимых отклонений. Например, отклонение поверхности кладки печи от вертикали не должно превышать 2 мм на 1 м высоты; неровности на поверхности кладки (обнаруженные при наложении рейки длиной 2 м) допускаются величиной не более 5 мм у печей и труб без облицовки и не более 2 мм у печей, облицованных изразцами.

Плотность кладки испытывают сжиганием в дымовом канале при закрытой дымовой задвижке материала, дающего при горении большое количество дыма, например тряпок, смоченных в керосине, бумаги и др. При этом через кладку не должно быть никакого дымления.

В тех случаях, когда сдаче подлежит целая партия новых печей, испытывают на выбор несколько печей. Если в партию входят печи и очаги различных типов, то должна быть проведена пробная топка каждого из типов печей.

Печь считается выдержавшей испытание пробными топками, если при этих топках получены показатели, отвечающие установленным техническим условиям. Эти условия таковы:

а) после нормальной топки печи в течение 3 дней подряд в последний день средняя температура теплоотдающей поверхности в момент наибольшего прогрева печи должна быть не менее 55° при толщине стенок более $\frac{1}{2}$ кирпича, не менее 60° при облицовке стенок печи изразцами и не менее 80° при толщине стенок в $\frac{1}{4}$ кирпича;

б) максимальная температура на поверхности печи не должна превышать 90° при толщине наружных стенок более $\frac{1}{4}$ кирпича и 120° при толщине стенок печи в $\frac{1}{4}$ кирпича;

в) прогрев всей поверхности печи должен быть равномерным;

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

д) в дымовой трубе не должно быть следов конденсата;

е) трещины в кладке не допускаются.

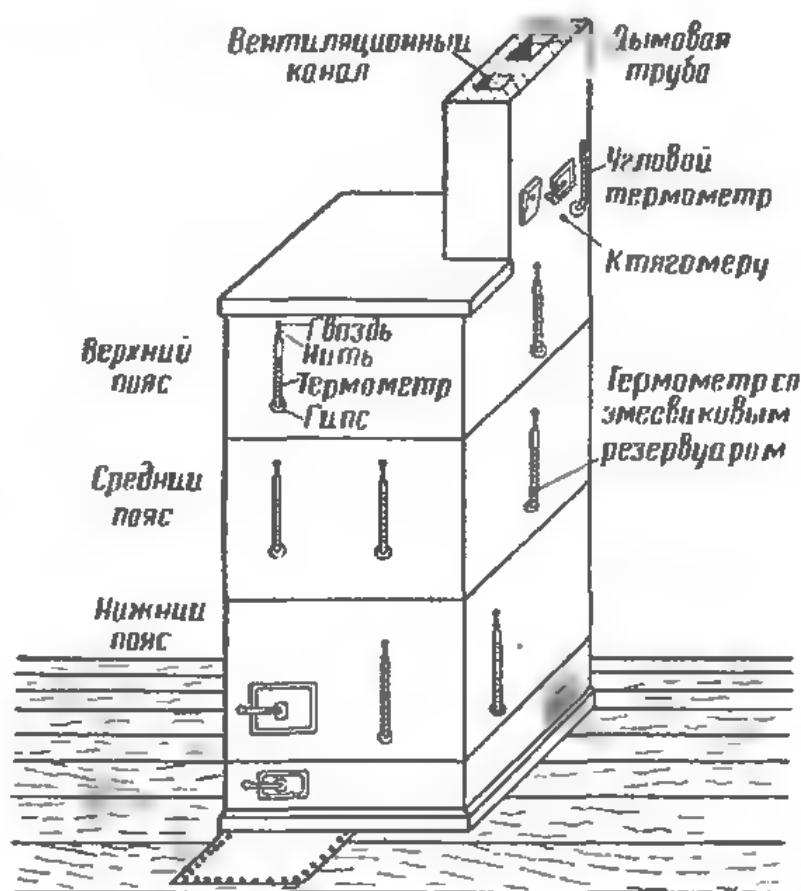


Рис. 95. Печь, подготовленная к испытанию

Если при пробных топках в печи обнаружены дефекты, которые невозможно устранить без ее перекладки, то печь нужно переложить.

При сдаче-приемке печи предъявляются акты на скрытые работы, составленные на основании промежуточных освидетельствований внутренних частей печи в ходе кладки.

На каждую сложную печь (или на группу однотипных печей) составляется паспорт, в котором указывается время произ-

водства работ, отмечаются конструктивные особенности печи и исполнители.

Полезно об испытании печи. В ряде случаев, когда проверяют печи новой конструкции, наблюдение за их работой во время опытных топок ведется при помощи специальных приборов. Такие испытания проводят по заранее составленной программе, предусматривающей как выбор необходимой аппаратуры и ее расстановку по разным местам печи, так и порядок ведения топки, наблюдений и замеров.

На рис. 95 показана печь, оборудованная приборами для испытания. На ней установлены специальной конструкции ртутные термометры, которыми определяется нагрев печи по всей ее теплоотдающей поверхности, изогнутый угловой термометр для измерения температуры уходящих дымовых газов, особый прибор — тягометр для определения тяги в трубе и др. Ртутные термометры прикрепляют к печи гипсом или обыкновенной глиной, подвешивая их на нитях к гвоздям, забитым в швы кладки.

ГЛАВА XVIII

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

§ 38. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Установлено, что около 50% всех пожаров происходит из-за неисправного состояния печей и дымоходов и небрежного ведения топки. Поэтому знание и соблюдение противопожарных мероприятий приобретает особое значение. Комплекс мероприятий, предупреждающих возникновение пожаров, называется пожарной профилактикой.

Нормально дерево воспламеняется при нагревании его до температуры 300°, но если оно долгое время находится в соприкосновении с разогретыми хотя бы до 100° предметами, то оно приобретает свойство самовозгорания. Поэтому при устройстве печей необходимо следить, чтобы нагреваемые поверхности печей и дымоходов не соприкасались со сгораемыми частями здания.

Особенную опасность представляют трещины, образующиеся в массиве печи и дымоходов под влиянием неравномерной осадки или от выкрашивания глиняного раствора из швов в результате действия высокой температуры.

Возгорание сажи, накопившейся в большом количестве в дымоходах, также может служить причиной пожара, так как под влиянием высокой температуры могут воспламениться прилегающие к печи сгораемые части здания.

Отсюда вытекает основное требование пожарной профилактики: деревянные или иные легковозгорающиеся части зданий должны находиться на достаточном расстоянии от разогреваемых частей печей и дымоходов или быть хорошо изолированными.

Для изоляции применяются негоряемые нетеплопроводные материалы: обыкновенный глиняный кирпич, войлок, а также асбест в виде листов и шнура

Войлок, изготавливаемый обычно толщиной около 5 мм, является очень плохим проводником тепла и поэтому служит прекрасным изолирующим материалом в тепловом отношении. Он тлеет и своим едким удушливым запахом сигнализирует о возникновении пожара. Для придания ему большей сопротивляемости возгоранию его предварительно перед укладкой на место пропитывают в жидком глиняном растворе.

Ниже приводятся основные правила пожарной профилактики:

1. В местах, где деревянные части междуэтажных и чердачных перекрытий подходят к дымовым каналам в каменных стенах или к коренным и насадным трубам отопительных печей, требуется устройство разделок, т. е. утолщений стены или трубы в этом месте

Толщину разделки в кирпичных печах с кратковременной топкой принимают в один кирпич (25 см), считая от «дыма» до дерева, причем дерево в местах прилегания к разделке надо обивать асбестовым картоном или войлоком в два слоя, пропитанным глиняным раствором. При отсутствии асбеста или войлока толщину разделки необходимо довести до 1½ кирпича (38 см).

В междуэтажных перекрытиях целесообразно применять разделку с железобетонной ступенчатой плитой (рис. 96). Для трубы в два «дыма» размеры нижней части должны быть 77×89×5 см и верхней — 51×63×3 см, отверстия для дыма — 13×26 см.

2. В кухонных очагах и других приборах с продолжительной топкой (более 3 час.) толщину разделки необходимо доводить до 1½ кирпича (38 см), причем дерево в местах соприкоснове-

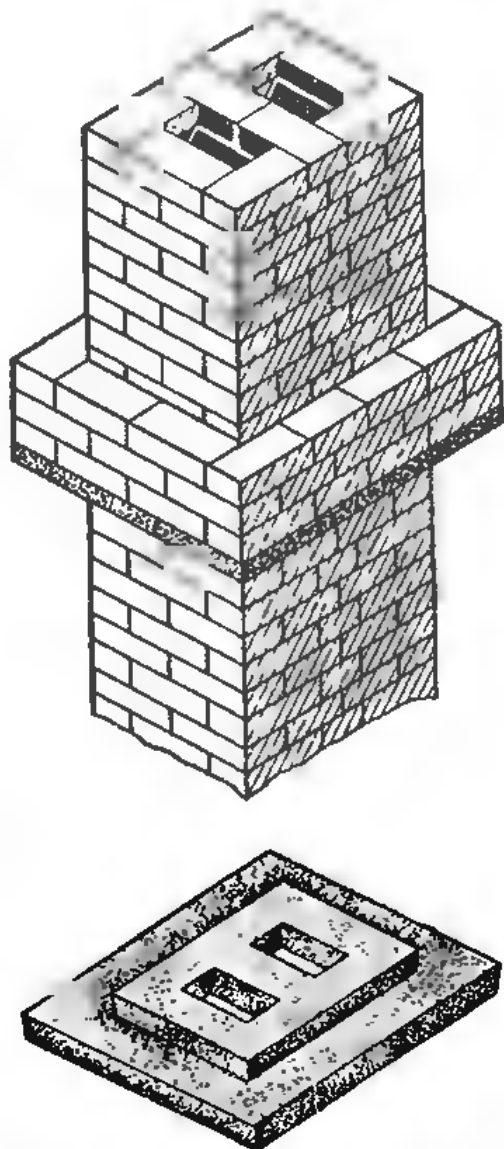


Рис. 96. Устройство железобетонной плиты в качестве разделки при пропуске дымовой трубы через перекрытие

ния с разделкой обивать двумя слоями войлока, пропитанного в глиняном растворе, или асбестовым картоном. При отсутствии войлока или асбеста толщину разделки следует доводить до двух кирпичей (51 см).

3. Разделки надлежит устраивать и у вентиляционных каналов, чередующихся обычно с дымовыми, так как иногда по недосмотру дым от печи может быть пущен в вентиляционный канал.

4. Настилка пола впритык к стенкам коренной трубы или дымовым каналам, располагаемым в каменных стенах, не допускается. Подшивку и пол следует доводить только до края разделки, а пол над ней делать из негорючих материалов: бетона, метлахских плиток, кровельного железа и т. д.

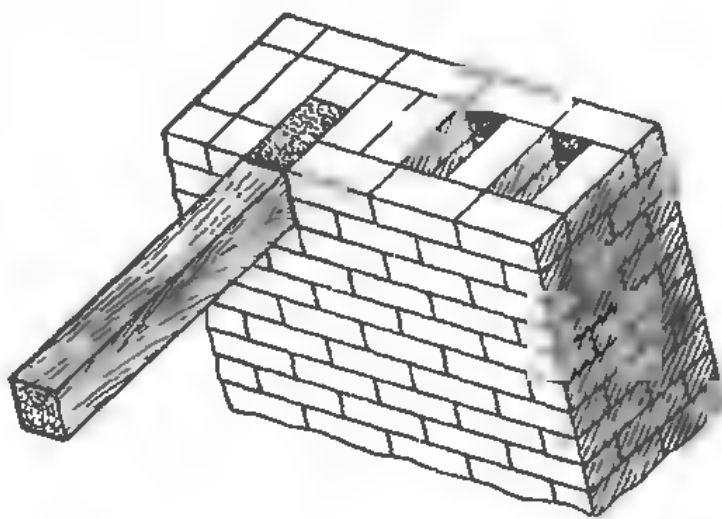


Рис. 97. Укладка концов деревянных балок
вблизи дымовых каналов

5. При укладке в стену деревянных балок они должны отстоять от дымовых или вентиляционных каналов не менее чем на 25 см (рис. 97), причем концы их должны быть обернуты двумя слоями войлока, пропитанного глиняным раствором.

Если не представляется возможным отвести балку от каналов на указанное расстояние, ее необходимо укоротить и врубить в ригель. Между ригелями и дымовыми каналами нужно делать разделку в соответствии с правилами, изложенными в пп. 1 и 2 настоящего параграфа.

6. При укладке стальных балок в каменную стену между каналом и балкой следует оставлять кирпичные стенки толщиной не менее $1/2$ кирпича.

7. В стенах лестничных клеток с деревянными маршами и площадками при налчии в них «дымов» толщина стенок каналов в сторону марша должна быть не менее одного кирпича с изоляцией деревянных частей асбестом или войлоком (в два слоя), пропитанным глиняным раствором. При отсутствии изо-

ляции толщины стенок дымовых каналов нужно делать не менее $1\frac{1}{2}$ кирпича, причем утолщенные стенки 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 (рубленные, брусчатые, саманные).

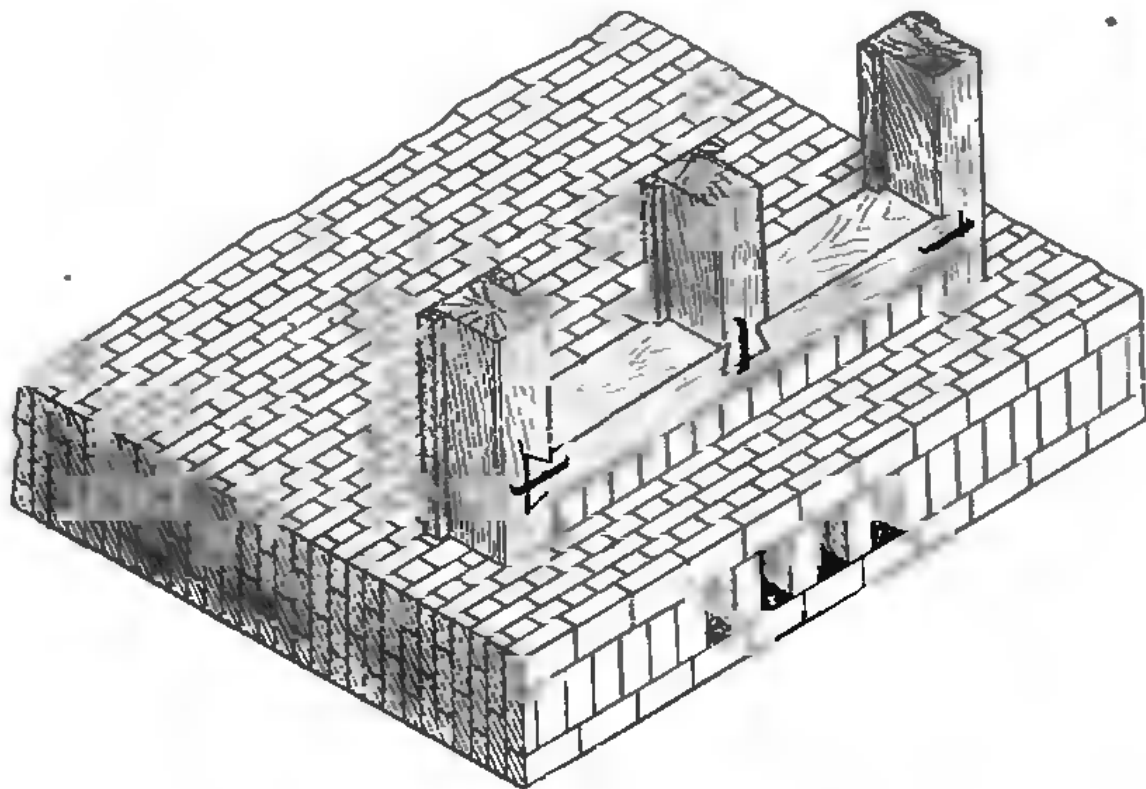


Рис. 98. Устройство ригеля для опоры балок у дымовой трубы

9. Если сгораемые перегородки расположены близко от дымовых или вентиляционных каналов (менее чем на 25 см), необходимо устранять на всю высоту перегородок вертикальные разделки (рис. 99) с соблюдением указанных выше расстояний от «дыма» до дерева.

10. Кладку вертикальных разделок у деревянных стен и перегородок вести на глиняном, известковом или цементном растворе, причем не допускать перевязки их с кладкой печи или дымовой трубы.

11. Коренные трубы и печи не располагать вплотную к деревянным стенам; между деревянной стеной и трубой оставлять промежуток (отступ) не менее 13 см на всю высоту, причем стена должна быть изолирована двумя слоями войлока, пропитанного глиняным раствором, и затем обита кровельной сталью. 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 25 см

При закрытом с боков отступе деревянную стену следует обивать досками и затем облицовывать кирпичной стенкой в $\frac{1}{4}$ кирпича (холодная четверть) по войлоку, пропитанному глиняным раствором (рис. 100). Внизу и вверху отступа должны быть оставлены отверстия и вставлены розетки и решетки размером не менее $0,13 \times 0,13$ м.

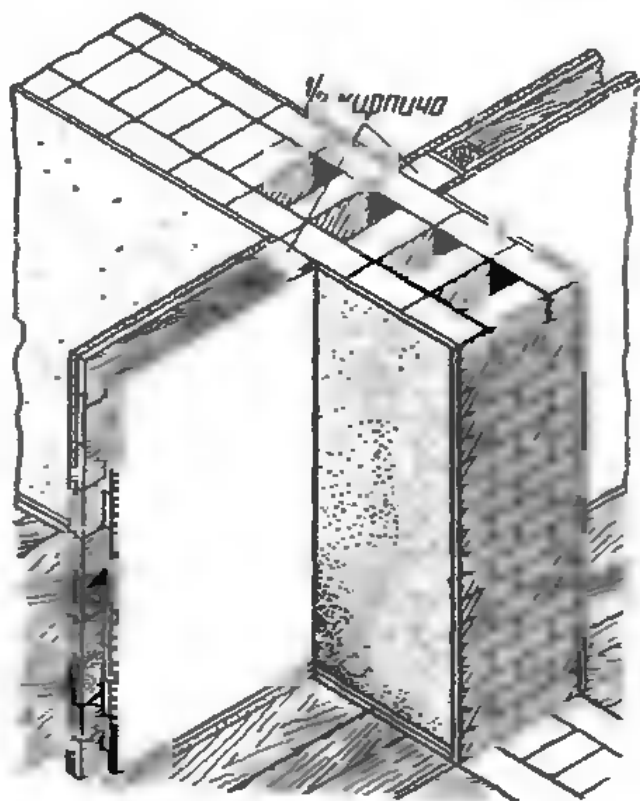


Рис. 99. Противопожарная разделка печи у перегородки

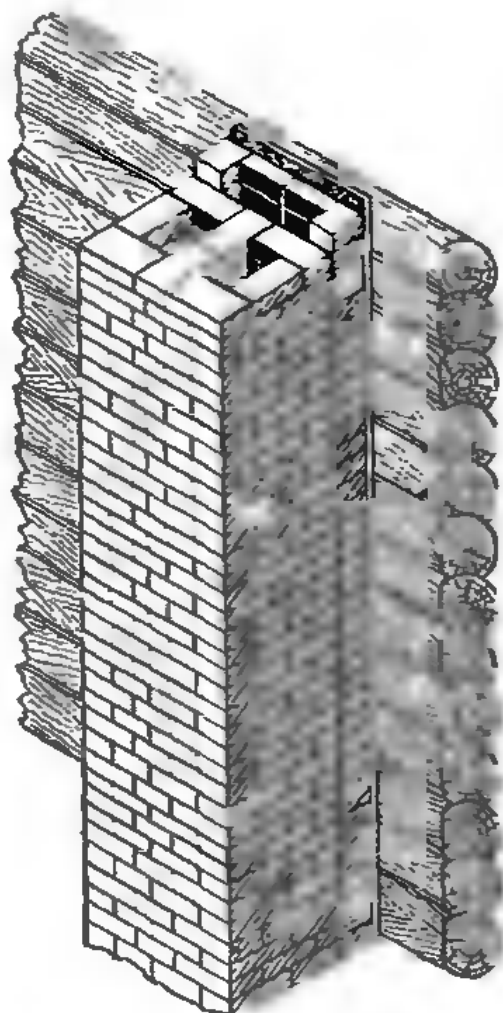


Рис. 100. Устройство «холодной четверти»

12. При применении засыпки в чердачных перекрытиях из легкосгораемых материалов (опилки, торф и пр.) необходимо устраивать разделки у дымовых труб высотой на один ряд выше поверхности засыпки.

13. На чердаках и крышах между дымовыми трубами и деревянными частями здания (стропила, обрешетка, мауэрлаты и пр.) разделок не делать, а оставлять свободный промежуток не менее 13 см. При сгораемых кровлях (драйочных, гонтовых, толевых, из щепы и пр.) свободный промежуток должен быть не менее 26 см.

Свободное пространство между трубой и деревянными частями кровли перекрывается несгораемым кровельным материа-

лом (кровельная сталь, специальные асбестоцементные листы и пр.) 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 выбелены.

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 опускаемыми дымоходами и уровнем пола допускается в один ряд кирпича.

16. Толщину верхнего перекрытия печи подлежит делать не менее как 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 листовой сталью по войлоку) надо оставлять промежуток в 25 см, который бы давал возможность осматривать и очищать стенки и перекрышу печи от пыли, и 35 см при незащищенном потолке.

При установке изразцовых печей в жилых помещениях допускается устройство декоративных заделок верха печи до потолка при условии увеличения толщины перекрытия на один ряд кирпича.

18. Устройство печей с наружными стенками в $\frac{1}{4}$ кирпича разрешается лишь при условии заключения их в футляр из кровельной стали или облицовке асбестоцементными листами или изразцами.

19. В гаражах и других помещениях, в воздухе которых могут содержаться легковоспламеняющиеся газы, печь необходимо сооружать в футлярах из листовой стали; топка их должна вестись из помещения, изолированного от гаража.

20. Пропуск деревянных балок в шапцевой кладке между печами не допускается.

21. Не допускается какое бы то ни было соединение зольников печей с подпольем (при полах на лагах) в целях его вентиляции во время топки печей.

22. При установке печи между сгораемыми перегородками или в проеме деревянной стены между печью и перегородками делать отступы не менее $\frac{1}{2}$ кирпича, заделывая их кирпичной стенкой — разделкой (см. рис. 99); дерево со стороны разделки изолировать асбестом или войлоком, пропитанным глиняным раствором. Толщина разделки от «дыма» до дерева в приборах с кратковременной топкой должна быть не менее 25 см, а в приборах с продолжительной топкой — не менее 38 см. Ширина разделки должна быть равной толщине примыкающей к печи стены или перегородки.

23. При устройстве разделок у печей необходимо предусмотреть возможную осадку здания. Например, в междуэтажных и чердачных перекрытиях высота разделки увеличивается на величину возможной осадки.

24. Кухонные очаги при размещении их около сгораемых стен следует устанавливать следующим образом:

а) у очагов с продолжительной топкой отступ нужно делать не менее 35 см, при этом закрытый как с боков, так и сверху; деревянная стена обкладывается кирпичной стенкой в $\frac{1}{2}$ кирпича высотой 50 см над кухонным очагом;

б) у очагов с кратковременной топкой (кухни индивидуальных квартир) толщина кирпичной стенки может быть уменьшена до $\frac{1}{4}$ кирпича;

в) при постановке очагов на деревянных полках следует прокладывать два слоя войлока, пропитанного глиняным раствором, и по ним уже вести шанцевую кладку, являющуюся основанием печи.

25. Сгораемый пол перед топочными дверками печей и очагов должен быть покрыт листом кровельной стали размером не менее 50×70 см, предохраняющим участок пола и плинтусы 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, отопления тепляков, обогревалок и других помещений. Запрещается ставить печи-временки вблизи таких частей зданий, которые могут загореться (расстояние между этими частями и печью должно быть не менее 1 м), нельзя складывать возле топок легковоспламеняющиеся загорающиеся материалы. Зимой устанавливается круглосуточный противопожарный надзор, каждый объект снабжается огнетушителями, кадками с водой и другим противопожарными средствами.

§ 39. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Техника безопасности — это ряд мероприятий и правил, выполнение которых предотвращает несчастные случаи на строительстве. Безопасность труда печника обеспечивается правильной организацией труда, тщательным устройством подмостей и лесов, выполнением всех требований техники безопасности, о которых говорится ниже.

Каждый молодой рабочий должен хорошо изучить правила техники безопасности; не аная их, легко нанести себе и другим тяжелые ранения и увечья. Рабочие, не знакомые с техникой безопасности, не допускаются к производству печных работ.

Техника безопасности требует, чтобы все инструменты, выдаваемые рабочим, были в полной исправности и соответствовали

своему назначению. Применять неисправный инструмент, а также инструмент, не предназначенный для данной работы, запрещается.

Инструмент должен быть насажен на деревянные рукоятки и надежно на них закреплен. Рукоятки для кувалд, молотков, кирок и других инструментов расклинивают металлическим клином, поверхности рукояток тщательно острагивают. Боковые поверхности инструментов не должны иметь заусенцев. Деформированные (изогнутые, треснувшие) ломы, клинья, шлямбуры нужно изымать из употребления. Работая с клиньями надо обязательно применять держатели.

При производстве печных работ и особенно при кладке труб выше крыши нужно надежно закреплять подмости и настилы. Если на крышах нет ограждений, следует надевать предохранительный пояс и привязывать его за кольцо веревкой к надежной конструкции здания. Для хождения по крыше укладывают и укрепляют стремянки.

Рекомендуется тщательно процеживать глиняные растворы для производства печных работ, чтобы удалить попадающие в глину стекло и острые камешки.

ГЛАВА XIX

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА И РАБОЧЕГО МЕСТА ПЕЧНИКА

§ 40. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

Основными принципами организации труда в печном деле остаются 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 работ разбивают на отдельные части с указанием сроков их выполнения. Для этого составляется календарный план работ, и строительство обеспечивается рабочей силой и материалами. При правильном планировании производства печных работ отпадает необходимость в выполнении работ, близко связанных с возведением печей, но не являющихся печными, например устройство фундаментов и оснований под печи, дымоходов в кирпичных стенах и т. д. При выполнении всех строительных работ точно по графику печник также приступает к своим работам в обусловленный графиком срок.

Планирование собственно печных работ учитывает тщательное изучение конструкции печи по чертежам, заблаговременное приготовление и размещение материалов и последовательное выполнение отдельных процессов.

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.

Кладка печей состоит из ряда операций, различных по характеру и требующих участия работников различной квалификации: так, приготовление раствора и подноска материала могут и должны выполняться менее квалифицированными работниками, кладка же сводов, укрепление печных приборов и установка изразцов требуют более квалифицированной рабочей силы. Перечисленные категории работ могут быть разделены между двумя работниками высокой и низкой квалификации. Это удешевит и ускорит работу.

§ 41. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА

Организация рабочего места должна обеспечивать максимум удобств печнику и способствовать наибольшей производительности труда. Основным в организации рабочего места является определенный порядок в размещении материала и инструмента. Не меньшее значение имеют и различные приспособления, применяемые на рабочем месте: например рамки для кирпича (рис. 101), ящик для замачивания глины (рис. 102), ящик с проволочной сеткой для процеживания глиняного раствора (рис. 103) и ящик для раствора на рабочем месте (рис. 104).

Наиболее удобная при кладке кирпича высота — от 60 до 80 см над полом или подмостями. Отсюда следует, что печные подмости должны давать возможность подъема их через каждые 50 см. Кирпич, ящики с раствором и ведро 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 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, работающий с подручным, должен контролировать работу последнего, а печник-бригадир — работу всей бригады. Контроль работы должен проводиться в течение всего рабочего дня, а не по окончании работы.

То же относится к проверке сроков выполнения работ по всем печным работам, ведущимся на данном строительстве, которая осуществляется в порядке надзора администрацией строительства или вышестоящими организациями.

На основе изучения рационализаторских предложений, поступивших от отдельных печников-новаторов, была составлена инструкция по рациональным методам кладки печей; выдержки из этой инструкции приводятся ниже.

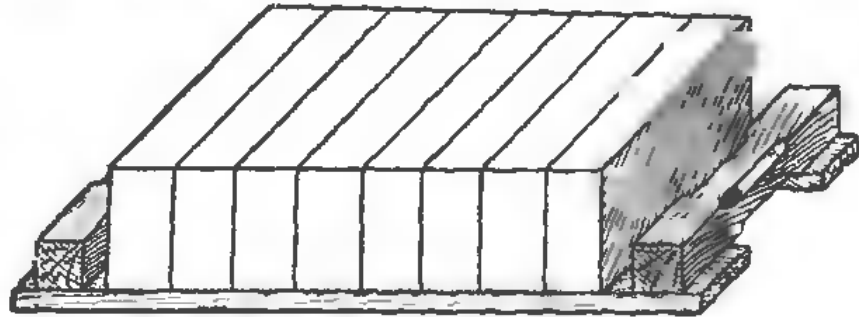
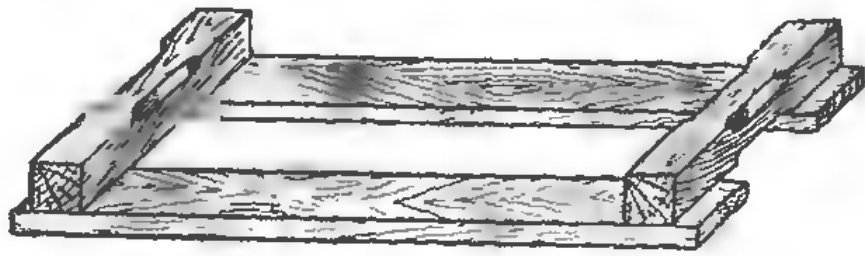


Рис. 101. Рамки для кирпича



Рис. 102. Ящик для замачивания глины

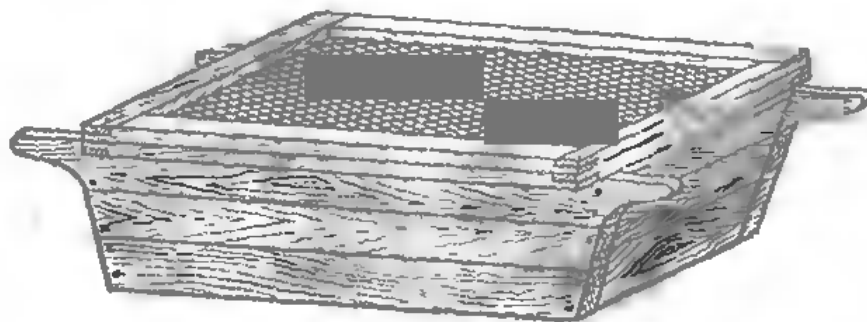


Рис. 103. Ящик с проволочной сеткой для процеживания
глиняного раствора

Состав звена и организация рабочего места. Рабочее звено составляют два печника и один подсобный рабочий. Желательно, чтобы этот подсобный рабочий обслуживал второе такое же звено, работающее поблизости (в том же помещении) от первого звена. При этом предполагается, что приготовление раствора, сортировка кирпича и транспортирование раствора к месту работы осуществляются другими рабочими. Кирпич, идущий на кладку печи, должен быть заранее отсортирован и уложен по 6 шт. в специальные рамки, устанавливаемые на расстоянии не менее 1,5 м от основания печи.

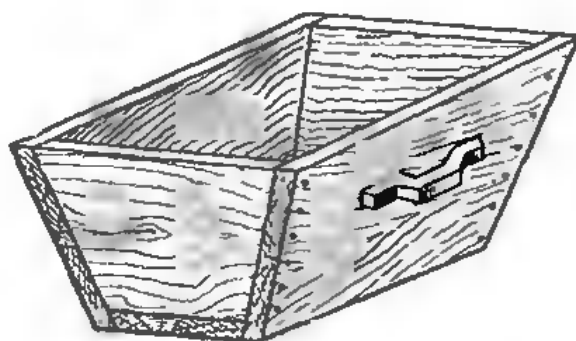


Рис. 104. Ящик для раствора на рабочем месте

Также заранее заготавливают половинки и трехчетвертки кирпича и тесаные кирпичи: те и другие укладывают в отдельные штабеля, чтобы подсобный рабочий смог быстро найти и подать их по первому требованию.

Раствор в количестве, необходимом на 3—4 часа работы, должен быть до начала кладки доставлен в помещение и сложен в особый ящик. Задвижки, выюшки, дверки и другие печные приборы должны быть заготовлены заранее и доставлены к рабочему месту печника в совершенно готовом состоянии; все печные приборы должны быть снабжены лапками, изогнутыми так, как это требуется для закрепления их на месте установки.

Схема организации рабочего места при кладке печи у стены изображена на рис. 105.

С двух сторон будущей печи на расстоянии 60 см от основания устанавливают скамейки, на которых размещают ведра с водой, ящики с раствором и рамки с кирпичом (2—3 рамки одна над другой). Эти предметы располагают в определенном порядке так, чтобы, делая пол-оборота направо, печник имел под рукой рамки с кирпичом впереди, а ведро с водой несколько сзади.

Рамки с огнеупорным кирпичом устанавливают прямо на полу на расстоянии 40—50 см 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 вокруг рабочего места должен быть оставлен проход шириной 60 см. В стену, у которой ставится печь, вбивают гвоздь и на нем вешают чертеж печи в рамке. При переустановке подмостей чертеж постепенно перевешивают выше.

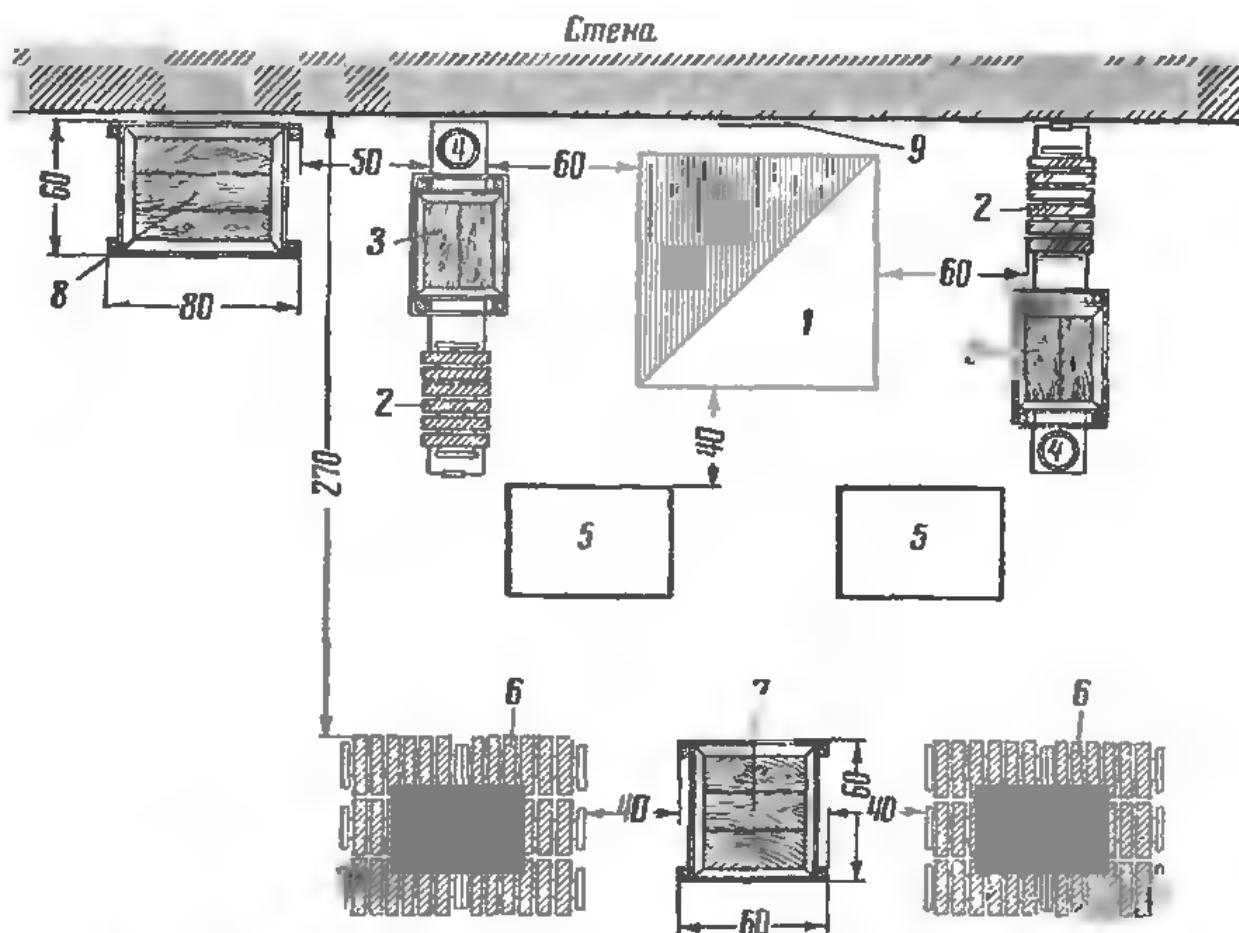


Рис. 105. Схема организации рабочего места при кладке печи у стены:

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 рис. 106 изображена схема организации рабочего места при кладке печи в перегородке. В основном схема аналогична предыдущей, только добавлено еще по одному ящику с запасом раствора и для замачивания кирпича; это вызвано тем, что печники отделены друг от друга перегородкой.

При кладке печи в углу помещения рабочее место организуется по схеме, представленной на рис. 107.

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 подсобный рабочий, стоя внизу, не в состоянии подать кирпич на скамейку и подает рамки только на подмости.

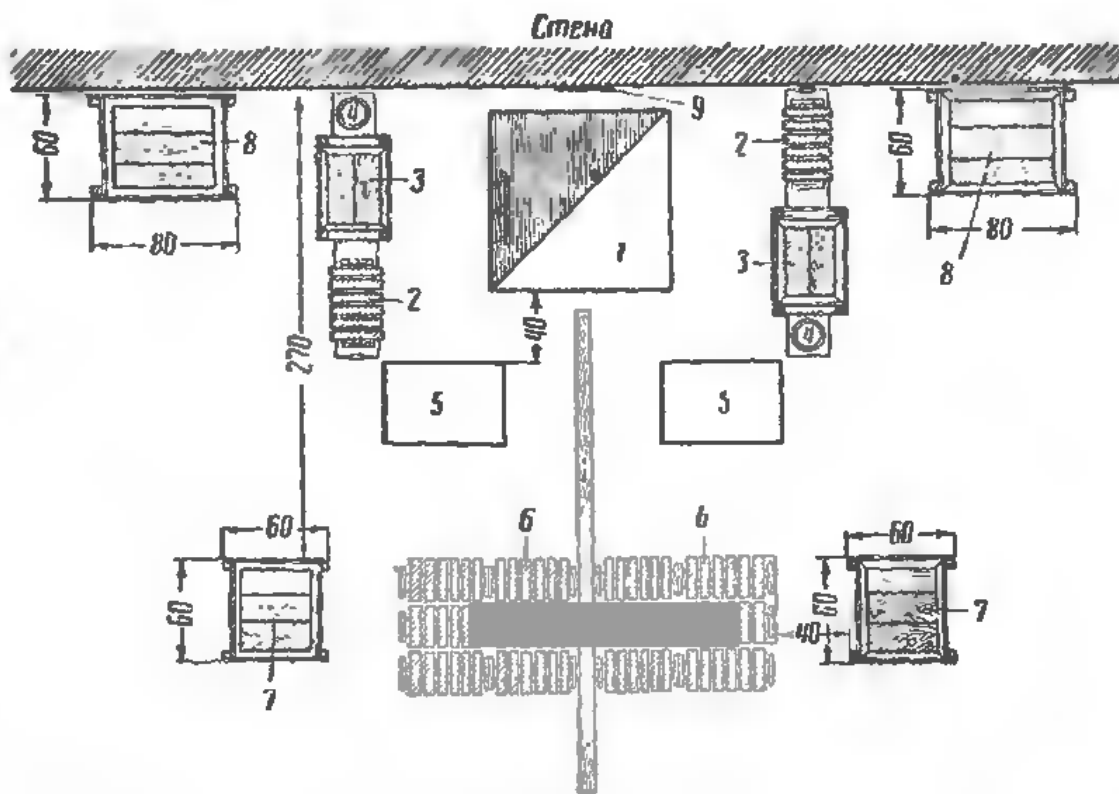


Рис. 106. Схема организации рабочего места при кладке печи в перегородке:

1 — печь, 2 — рамки 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

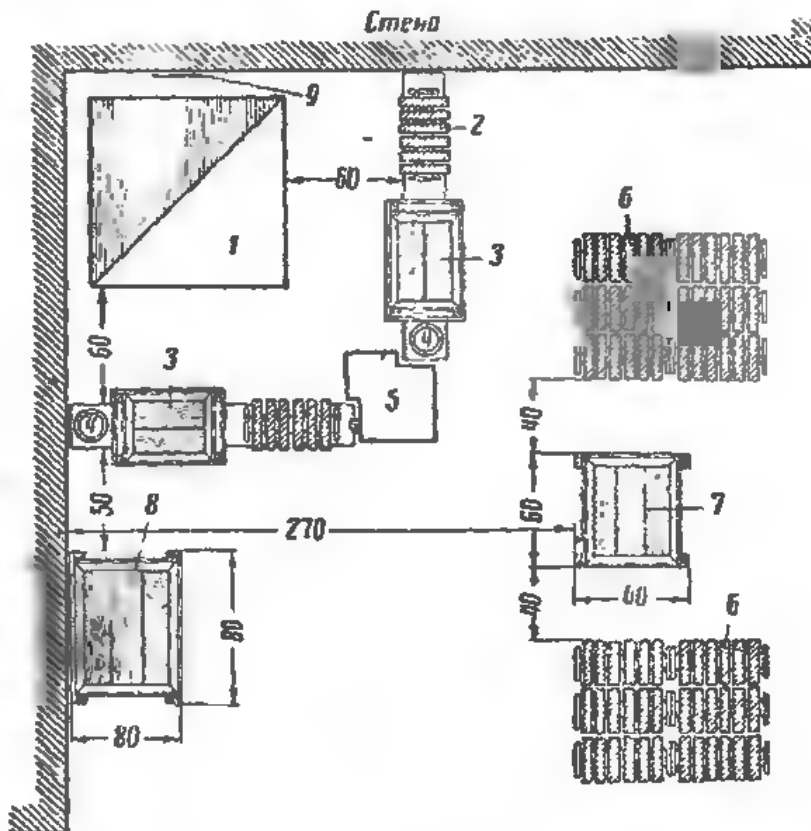


Рис. 107. Схема организации рабочего места при кладке печи в углу помещения:

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

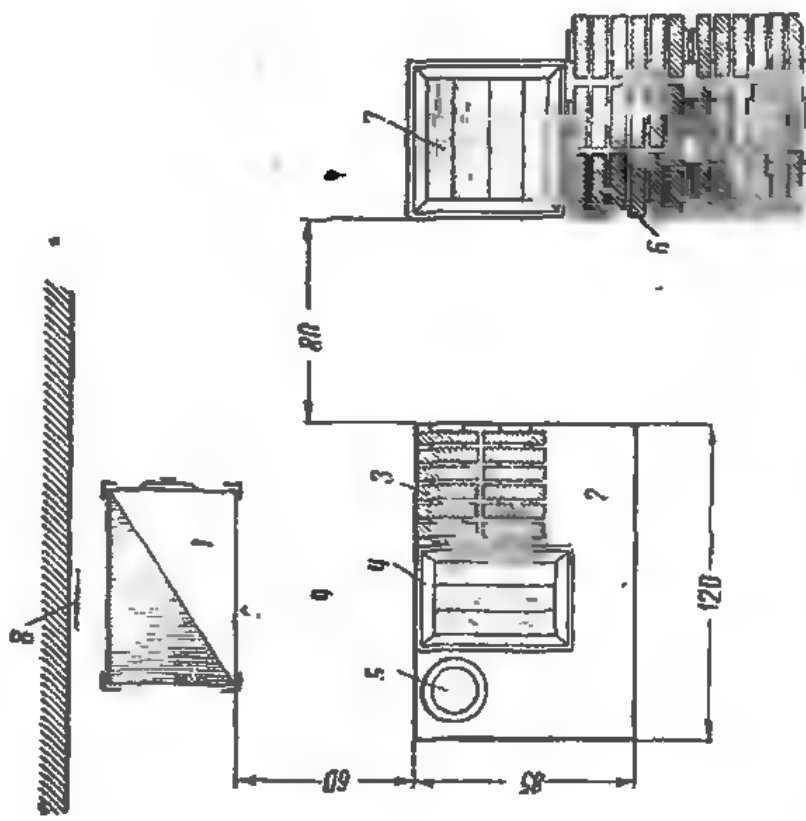


Рис. 109. Схема организации рабочего места при
кладке верхней части печи в каркасе:

1 — печь, 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 чертёжом печи, 9 — место печника

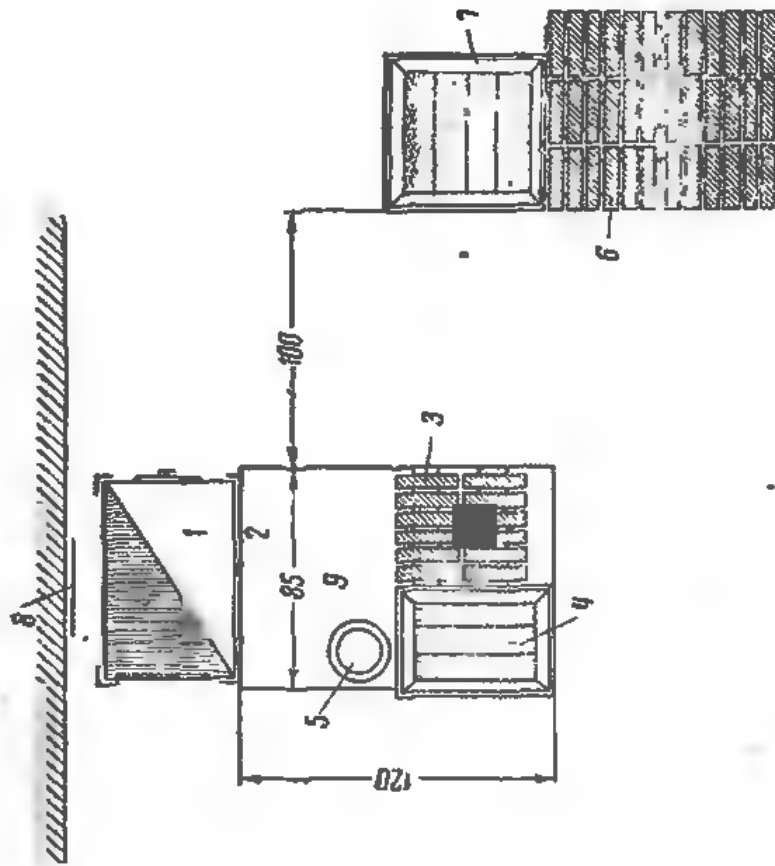


Рис. 108. Схема организации рабочего места при
кладке нижней части печи в каркасе:

1 — печь, 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 чертёжом, 9 — место печника

Кладка печи в металлическом каркасе. На рис. 108 и 109 показана схема организации рабочего места при кладке малогабаритной отопительной печи в каркасе. Малогабаритные печи в последнее время находят все более широкое применение. Кладку печи ведет зверо, состоящее из одного печника и одного подсобного рабочего. Подмащивают только один раз, если высота печи 155 см.

Порядок выполнения работ следующий: сначала устанавливают каркас печи; если печь устанавливают 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 прочистных 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 укладке кирпичей необходимо плотно прижимать кирпичи к поверхности облицовочных листов, заполняя промежутки между ними хорошо перемешанным глиняным раствором.

Если облицовкой служат стальные листы толщиной менее 1 мм, то во избежание выпучивания плоских стенок следует при кладке придерживать листы рукой с противоположной наружной стороны.

Для этой же цели служат заранее прикрепленные к листам кляммеры (по 1—2 шт. на лист), концы которых закрепляют в печную кладку.

Кладка кухонного очага (плиты) показана на рис. 110, ее ведет один печник с подсобным рабочим. Порядок работы остается тот же, что и при кладке нижнего яруса печи в металлическом каркасе. Вся кладка ведется в полу без подмостей.

При установке плит заводского изготовления печнику придется выполнять 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 отводом дыма, поэтому необходимо убедиться в том, что в данном случае расположение дымохода соответствует установленному образцу плиты, иначе может случиться, что дымовой

патрубок от плиты окажется не против дымохода и присоединение плиты к дымоходу окажется затруднительным.

Кладка печи в подвижной опалубке (рис. 111, а, б, в, г) в значительной мере упрощает и ускоряет процесс кладки печи, так как при этом отпадает необходимость проверки, отнимающей у печника много времени.

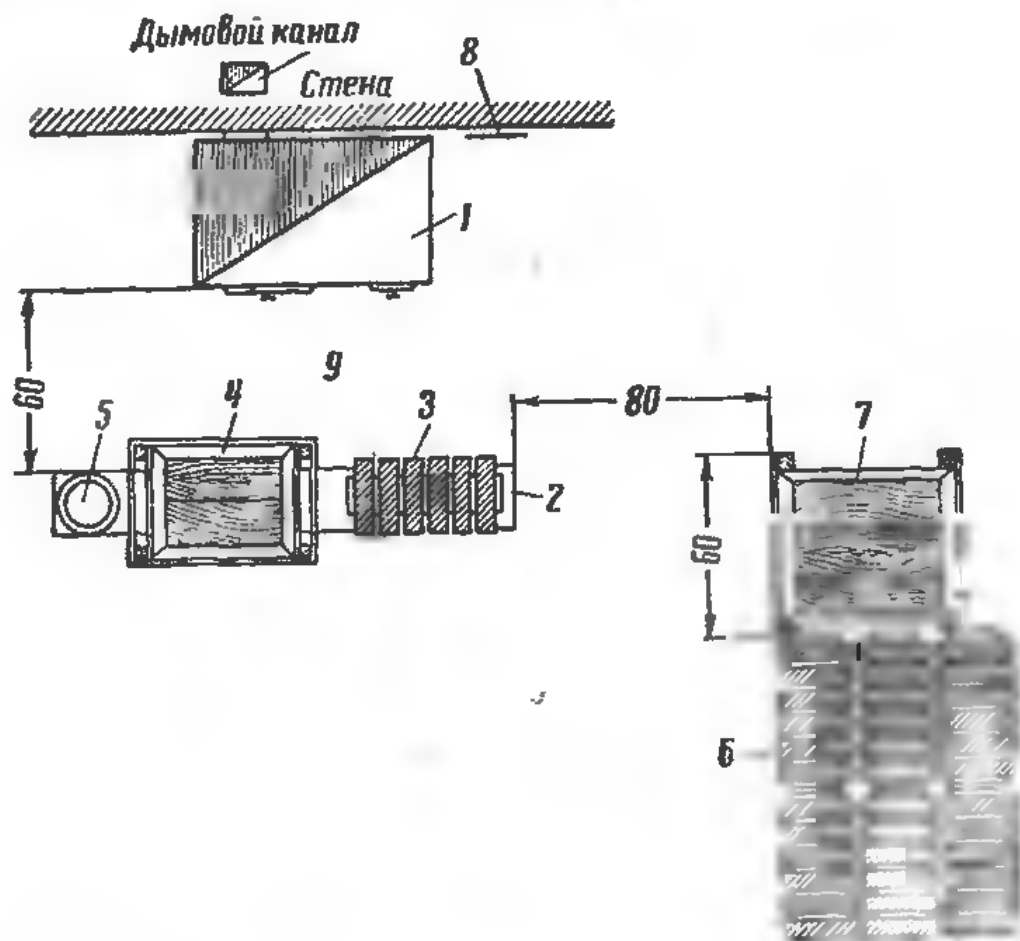


Рис. 110. Схема организации рабочего места при кладке кухонного очага:

1 — очаг, 2 — скамья, 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 печи, 9 — место печника

Подвижная опалубка — это бездонный ящик из досок толщиной 25 мм. Высота щитов ящика 50 см; внутренняя сторона щитов, соприкасающаяся с кладкой печи, должна быть гладко и тщательно острогана, чтобы щиты по мере кладки печи поднимались без всяких 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. 111, а). Далее работа ведется со столиков, с помощью которых кладку доводят до высоты 1,5 м (рис. 111, б). Затем щиты опалубки поднимают выше, столики заменяют козлами с настилом (подмости). С этого положения ведут кладку до высоты 2,1 м (рис. 111, в). При кладке выше 2,1 м щиты опалубки поднимают, на подмости ставят столики, с которых выводят кладку до нуж-

ной высоты (рис. III, з). Около подмостей ставят лестницы для подачи материалов.

Распределение работ внутри бригады. Все работы по кладке распределяют так, чтобы операции, не составляющие самого процесса кладки, велись не печниками, а подсобными рабочими, которые замачивают и подносят кирпич и раствор к рабочему месту печника, наполняют водой ящик для замачивания кирпича и индивидуальные 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, составленный из четырех положенных друг на друга кирпичей (без раствора), высотой 26 см. Кирпич замачивают целой рамкой непосредственно перед подвечей печнику.

Не следует замачивать кирпич до полного насыщения, так как это приводит к избытку воды в кладке и затрудняет просушку печи.

Порядок производства работ. Прямоугольность кладки печи проверяют на уровне чистого пола, промеряя диагонали при помощи шнура. Разница в длине диагонали не должна превышать 5 мм. Горизонтальность основания проверяют уровнем.

В целях сокращения времени, необходимого на проверку дальнейшей кладки, по углам основания строго по отвесу натягивают шнуры.

Шнуры натягивают следующим образом:

а) по выверенному основанию выкладывают два ряда кладки выше уровня чистого пола;

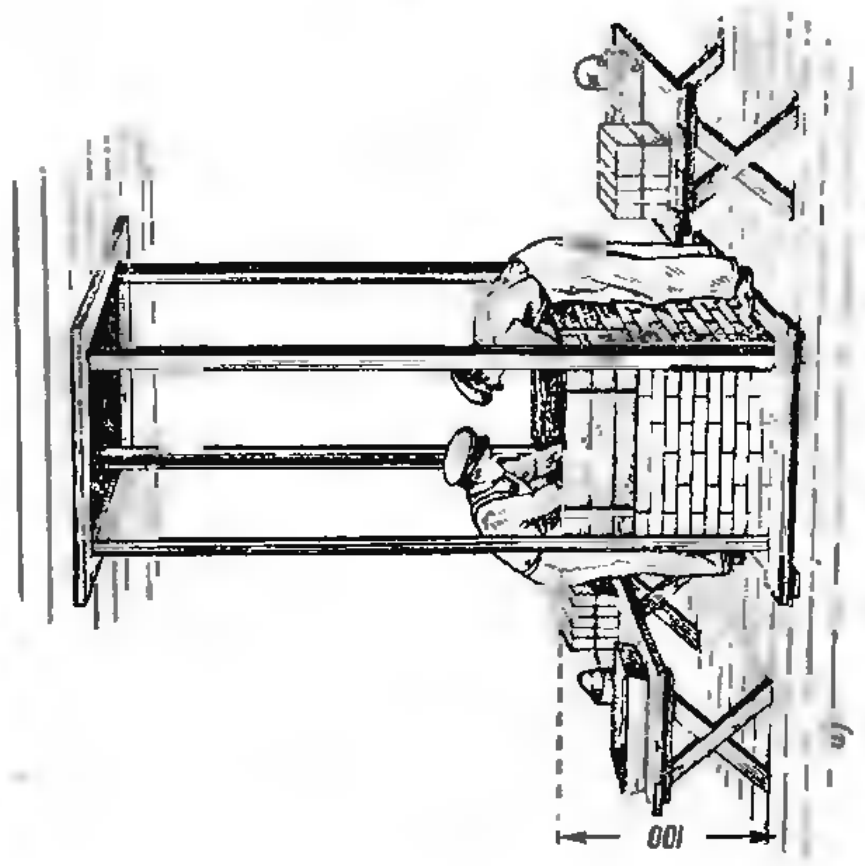
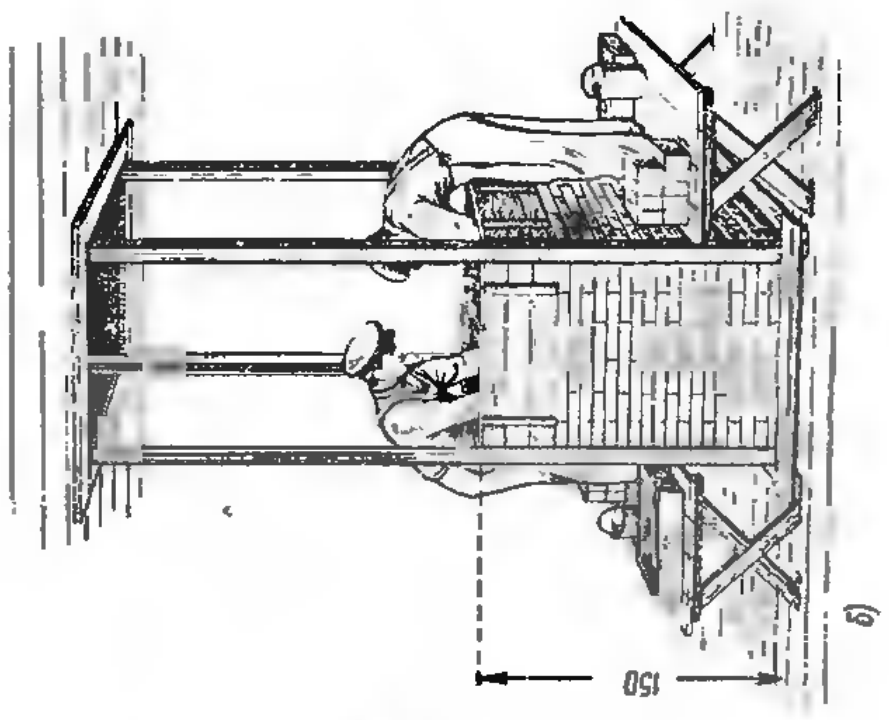
б) ставят стремянку или подмости, и один из печников влезает наверх и спускает от потолка шнур с веском, провешивая поочередно все углы печи;

в) второй печник внизу проверяет правильность положения веска, поддерживает его, устраняя качания, чем помогает первому печнику быстрее наметить на потолке соответствующую точку, в которую затем вбивает длинный (15 см) гвоздь;

г) при провеске углов нет необходимости стремиться к точному определению точки, в которую должен быть вбит гвоздь, во-первых, это сопряжено 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 отклонением до 3—4 см;

д) после забивки гвоздя к его шляпке привязывают шнур с веском и в дальнейшем положение шнура уточняют путем соответствующего отгиба гвоздя в нужную сторону легким ударом молотка или рукой;

е) после этого шнур с веском снимают и на головку гвоздя привязывают конец тонкой бечевки (шпагат); нижний конец бе-



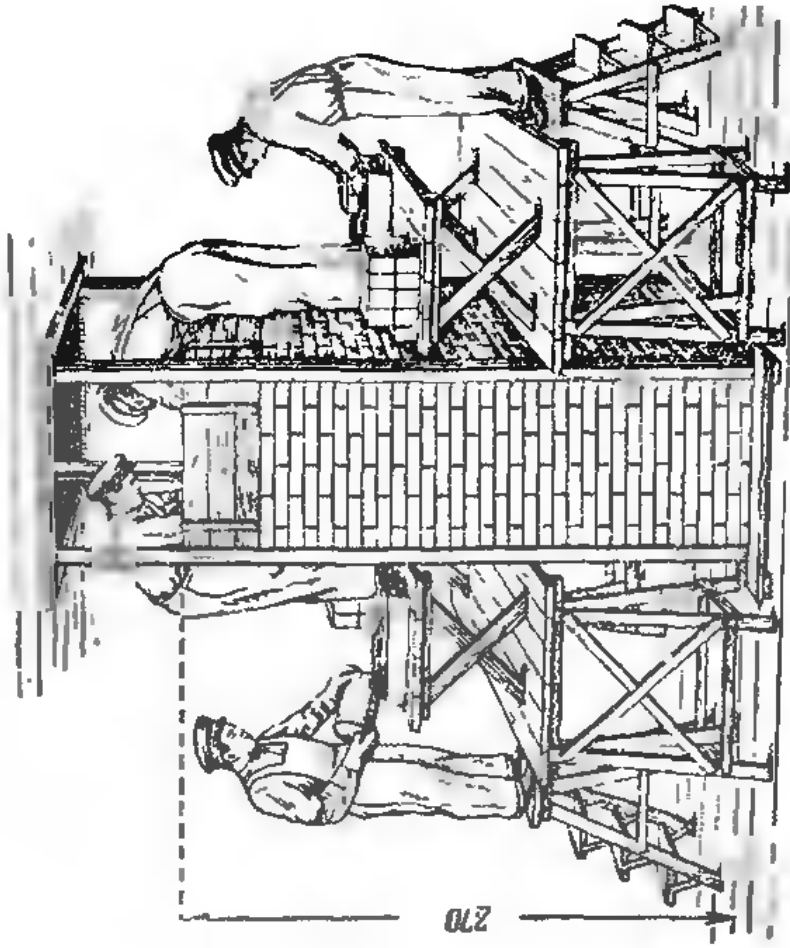
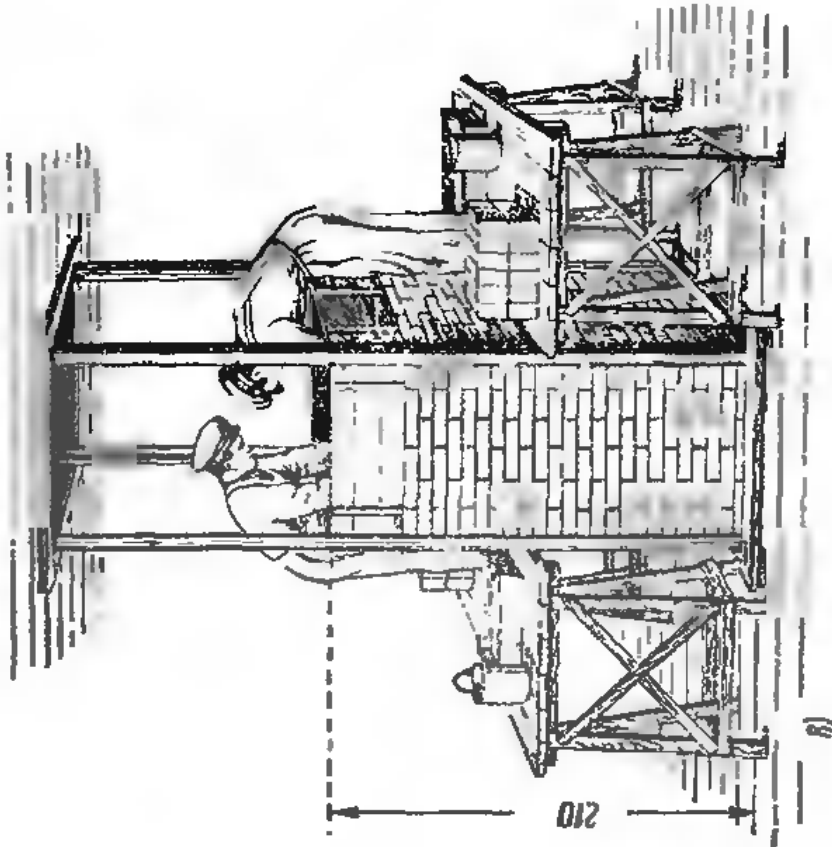


Рис. 111. Кладка печей в подвижной опалубке:
а, б, в, г — последовательность выполнения кладки

чевки привязывают к гвоздю, вбивают в горизонтальный шов кладки основания в углу печи.

Кладка печи нормальной высоты ведется с двух уровней.

Без подмостей выкладывают первые 16 рядов, что составляет по высоте около 112 см. После этого устанавливают подмости и выкладывают остальные ряды.

Кладка ведется в основном без мастерка. Мастерок применяют только при кладке основания печи и перекрытия. При кладке же печных каналов кладка мастерком неудобна, а при кладке насадки в бесканальных печах — практически невозможна.

Кладку ведут из отборного кирпича без разверстки насухо. Кирпич предварительно сортируют и отбирают одномерный как по длине, так и по толщине с допуском 2—3 мм.

Кирпич подается печнику в рамках уже смоченный, причем рамки устанавливают подсобные рабочие одна на другую на скамейке. После первого подмащивания подсобному рабочему легче ставить рамки с кирпичом на подмости, под скамейку, а затем перекидывать с рамки на скамейку по одному кирпичу. Для удобства работы на скамейке должно одновременно находиться не более трех рамок кирпича.

Правилом и уровнем проверяют только закладку (выстилку) основания печи. В дальнейшем при наличии натянутых по углам печи шнуров при известном опыте можно вести кладку без веска, уровня и правила, что дает значительную экономию времени. Проверка горизонтальности рядов кладки при помощи уровня и правила остается в силе во всех случаях.

ГЛАВА XX

ПОНЯТИЕ О ПЛАНИРОВАНИИ, НОРМИРОВАНИИ И СИСТЕМАХ ОПЛАТЫ ТРУДА

На каждом строительстве работы ведутся на основании утвержденных планов, проектов и смет, которые предусматривают использование механизмов, причем для каждого вида работ устанавливается максимум работ, выполняемых механизмовым способом. За своевременное выполнение различных работ на строительстве отдельного здания или сооружения, называемого объектом строительства, наряду с рабочими в первую очередь отвечают производители работ и мастера (десятники), в распоряжении которых находятся бригады и рабочие.

Несколько строящихся зданий и сооружений, расположенных на одной территории или в одном районе строительства, образуют строительную площадку. Строительная площадка может ограничиваться пределами и одного строящегося здания или сооружения, если это здание или сооружение достаточно велико по своим размерам. Такую стройку возглавляет начальник строи-

тельной площадки, в распоряжении которого находятся производители работ, начальники отдельных видов работ (каменных, железобетонных, отделочных, санитарно-технических и т. д.) и другие ответственные лица.

Строительные площадки объединяются *строительно-монтажными управлениями* (СМУ), которые в свою очередь объединяются в *строительные тресты*. В ведении треста находятся также производственные предприятия, которые материально-технического снабжения.

Строительными трестами управляют Главные строительные управления министерств и Советы народного хозяйства.

Строительные работы организуются на основе календарного плана строительства, называемого *календарным графиком*, или *графиком производства работ*. Календарным планом устанавливаются сроки выполнения строительства в целом и сроки сооружения каждого отдельного здания, очередность и сроки выполнения отдельных видов работ, взаимная увязка строительных, монтажных, транспортных и других работ.

Календарным планом определяется необходимое число рабочих, а также потребное количество материалов, строительных деталей, строительных машин, транспортных средств, складов, подсобных предприятий, энергии, воды и т. д. На основании календарного плана начальник площадки разрабатывает для производителя работ на объекте *месячные задания*. На основе месячных заданий составляются месячные планы (графики) работ, а на их основе составляют декадные, т. е. десятидневные, планы и определяют потребность в материалах и транспортных средствах.

Каждый строительный мастер (десятиик) получает месячный план, а также графики выполнения поручаемых ему работ. На основании этих документов мастер составляет производственные задания бригадам или звеньям и выдает их в виде нарядов. *Наряды* на кладку печей и на работы, связанные с ней (устройство подмостей, транспортировка материалов и др.), должны содержать полное их описание. В нарядах указывают количество подлежащих выполнению работ, условия производства, нормы времени и расценки, стоимость всей работы, сроки начала и окончания работ.

Наряд — это документ для оплаты за выполненную работу; вместе с тем он является планом работ на определенный срок. Ежедневно мастер (десятник) совместно с бригадиром определяет объем работ, выполненных бригадой за истекший день, и устанавливает для нее объем работ на следующий день. Производитель работ вместе с мастером (десятником) ежедневно учитывает все выполненные за истекший день работы и отдает распоряжения, направленные к дальнейшему выполнению плана.

По окончании работы производится ее приемка. Выполненные работы мастер обмеряет совместно с бригадиром, одно-

временно оценивая их качество. Наряд закрывают. В нем отмечают объем выполненных работ и количество рабочего времени, затраченного на выполнение каждой работы. Эти данные и указанная в наряде расценка определяют стоимость выполненных работ и заработок рабочего. Наряд передают в бухгалтерию для оплаты.

Четкое планирование и точный учет дают возможность следить за ростом производительности труда, своевременно определять результаты социалистического соревнования и помогают выявлять и поощрять лучших рабочих.

Н о р м и р о в а и е. Количество рабочего времени, необходимое для выработки единицы качественной продукции (например одного кубического метра кладки, одного квадратного метра облицовки), называется *нормой времени*. Норму времени обычно выражают в человеко-часах (сокращенно — чел.-час.) или человеко-днях (сокращенно — чел.-день).

Количество единиц продукции (например кубических метров кладки приготовленного раствора, квадратных метров изоляции), которые рабочий должен выработать в течение определенного времени (например за рабочий день), называют *нормой выработки*. Различают норму выработки одного рабочего и норму выработки звена или бригады.

Нормы времени и нормы выработки определяют путем длительных наблюдений над хорошо организованными строительными процессами. Все установленные нормы времени и нормы выработки публикуются в специальных справочниках под общим названием «Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы».

Справочники издают в виде отдельных сборников (разделов) по видам строительных и монтажных работ. В сборнике № 3 ЕНПР (вып. 1) помещены нормы на каменные конструкции зданий и жилищные печи.

Нормы выработки не остаются постоянными. В нашей социалистической промышленности и строительстве непрерывно повышается технический уровень производства, вводятся усовершенствования, создаются условия для роста производительности труда и, следовательно, для изменения норм выработки.

О п л а т а т р у д а. Стоимость выработки единицы доброкачественной продукции, оплачиваемая рабочему, называется *расценкой*. Расценка определяется по специальным таблицам (тарифным сеткам) в зависимости от разряда рабочего и нормы времени. Разряд определяет квалификацию рабочего и устанавливается в соответствии с его стажем, опытом и знаниями.

Для строительных рабочих существует шестиразрядная сетка. Каждому разряду присвоен *тарифный коэффициент* — число, показывающее, во сколько раз тарифная ставка того или иного разряда больше ставки первого разряда.

Виды работ, которые должны уметь выполнять рабочие раз-

ных специальностей и разрядов, указаны в «Едином тарифно-квалификационном справочнике».

На наших стройках применяются следующие формы оплаты труда: сдельная, прогрессивно-сдельная, аккордная и повременная.

Сдельная система оплаты состоит в том, что рабочему на основании существующих расценок оплачивают фактически выполненное им количество работы. Чем больше он сделал, тем выше у него заработок.

Прогрессивно-сдельная оплата заключается в том, что количество работы, выполненной сверх установленной нормы, рабочему оплачивается по повышенным расценкам.

Аккордная система оплаты устанавливает оплату за всю сдаваемую работу в целом.

Повременная оплата заключается в том, что рабочему выплачивается за проработанное время определенная тарифная ставка, установленная в соответствии с его квалификацией.

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

Бригадир, помимо основной заработной платы, получает за руководство бригадой дополнительную плату в размере 2% от общего заработка всей бригады (но не свыше 40 руб. в месяц), при условии выполнения бригадой установленных норм выработки.

ПРИЛОЖЕНИЯ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ПЕЧЕЙ С ПОРЯДОВОЙ КЛАДКОЙ

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ОТОПИТЕЛЬНАЯ ПЕЧЬ ПРЯМОУГОЛЬНАЯ ТОЛСТОСТЕННАЯ

Отопительная толстостенная печь имеет большое сходство с печью, изображенной на рис. 17. Однако устройство ее более рационально. Так, топочные газы направляются из топливника не прямо под перекрышу печи, а, встречая горизонтальную перемычку на 16 ряду, огибают ее, опускаются до низа печи и только после этого направляются вверх. Рациональность такого устройства печи заключается в том, что топочные газы, опускаясь, обеспечивают усиленный нижний прогрев.

Топливник печи предназначен для сжигания дров, но в нем можно сжигать любое твердое топливо.

При установке печи в помещениях высотой 2,5 м следует изъять 18 и 19 ряды кладки (на чертеже отмечены звездочкой).

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры в см	Количество
Кирпич глиняный обыкновенный, в шт.	25×12×6,5	195
Кирпич тугоплавкий, в шт.	25×12,3×6,5	38
Глина обыкновенная, в м ³	—	0,2
Глина тугоплавкая, в кг	—	11
Песок, в м ³	—	0,2
Колосниковая решетка, в шт.	25×25	1
Топочная дверка, в шт.	25×20,5	1
Поддувальная дверка, в шт.	13×14	1
Прочистная дверка, в шт.	13×14	2
Дымовая задвижка, в шт.	13×13	2
Предтопочный лист, в шт.	50×70	1
Гидроизоляция, в шт.	100×100	2

Тепловая характеристика (при двух тоннах в сутки)

Средняя теплоотдача стенок печи в ккал/час				
передняя	задняя	правая	левая	всего Q
700	700	400	400	2200

ОТОПИТЕЛЬНАЯ КИРПИЧНАЯ ПЕЧЬ КРУГЛАЯ В МЕТАЛЛИЧЕСКОМ ФУТЛЯРЕ

Диаметр печи 65 см. Высота 229 см. Кладка печи ведется в последовательности, указанной в главе XIV.

Топливник печи предназначен для сжигания дров, но в нем можно сжигать любое твердое топливо.

Печь присоединится к дымовому каналу в стене или в коренной трубе; в них необходимо установить две задвижки.

При установке печи в помещениях высотой 2,5 м необходимо изъять 9-й ряд кладки (на чертеже отмечен звездочкой) и соответственно подрезать стальной футляр.

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры в см	Количество
Кирпич глиняный обыкновенный, в шт.	25×12×6,5	195
Кирпич тугоплавкий, в шт.	25×12,3×6,5	38
Глина обыкновенная, в м ³	—	0,049
Глина тугоплавкая, в кг	—	11
Песок, в м ³	—	0,037
Колосниковая решетка, в шт.	18×25	1
Тснучная дверка, в шт.	25×20,5	1
Поддувальная дверка, в шт.	13×14	1
Прочистная дверка, в шт.	13×14	2
Дымовая задвижка, в шт.	13×13	2
Сталь кровельная для футляра, в м ²	4—5 кг/м ²	6,5
Предтопочный лист из кровельной стали, в шт.	50×70	1
Гидроизоляция, в шт.	d = 85	2

Тепловая характеристика (при двух топках в сутки)

Средняя теплоотдача стенок печи в ккал/час		
передняя	задняя	всего Q
900	850	1750

ОТОПИТЕЛЬНАЯ КАРКАСНАЯ ПЕЧЬ ПОВЫШЕННОГО ПРОГРЕВА МВМС-63

Печь имеет следующие конструктивные особенности. Ее выкладывают из кирпича в металлическом каркасе, который выполняется из стальных или алюминиевых уголков 25×25 мм. Порядок кладки кирпичей в каждом ряду дан на чертежах печи. Стенки и перекрытие топливника выкладывают из огнеупорного или гжельского кирпича. В исключительных случаях можно использовать отборный красный кирпич.

В нижней части каркаса печи к 4 угловым металлическим стойкам приварены уголки, на которые укладывают лист из кровельной стали, служащий основанием.

На стальной лист укладывают слой войлока, вымоченного в глиняном растворе, поверх него — первый ряд кирпича плашмя. При наличии неотапливаемого пола в помещениях, где устанавливают печь, допускается установка печи непосредственно на полу, на котором выложен один ряд кирпича плашмя.

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры в см	Количество
Кирпич глиняный обыкновенный, в шт.	25×12×6,5	44
Кирпич огнеупорный или тугоплавкий, в шт.	25×12×6,5	21
Глина обыкновенная, в м ³	—	0,01
Глина огнеупорная или тугоплавкая, в кг	—	30
Песок, в м ³	—	0,01
Колосниковая решетка, в шт.	14×12	1
Топочная дверка, в шт.	26×21	1
Прочистные дверки, в шт.	7×13	3
Коробка для зольника (из листовой стали), в шт.	23×13×7	1
Патрубок с задвижкой (из кровельной стали), в шт.	12×12×30	1
Каркас (угловая сталь — 2,5×2,5×0,3), в пог. м	53×53×163	1
Асбофанера, δ = 5 мм, в м ²	—	2,5
Фронтонный лист (листовая сталь), δ = 1 мм, в м ²	37×37	0,16

**ОТОПИТЕЛЬНО-ВАРОЧНАЯ ПЕЧЬ ПРЯМОУГОЛЬНАЯ
КОНСТРУКЦИИ И. Ф. ВОЛКОВА**

Печь имеет размеры в плане 102×89 см. Высота печи 224 см.

Печь служит для приготовления пищи на семью в 6—7 чел. и для отопления помещения. Теплоотдача печи 3400 ккал/час при двух топках в сутки.

Чугунная варочная плита заключена в камеру, из которой сделан вытяжной канал. Помимо варочной камеры, печь имеет духовой шкаф и водогрейную коробку. Топливом могут служить дрова и уголь.

Печь можно топить по-зимнему и по-летнему.

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры в см	Количество
Кирпич глиняный обыкновенный, в шт.	25×12×6,5	520
Кирпич тугоплавкий или огнеупорный, в шт.	25×12,3×6,5	100
Глина обыкновенная, в м ³	—	0,11
Глина тугоплавкая или огнеупорная с шамотом, в кг	—	50
Песок, в м ³	—	0,06
Колосниковая решетка, в шт.	25×25,2	1
Дверка обыкновенная топочная, в шт. . . .	25×20,5	1
Полоски (клямеры) из стальной ленты 20×1 мм, в пог. м	2×65	1,3
Дверка (на вентиляционных отверстиях), в шт.	13×7,5	1
Дверки топочные и прочистные, в шт. . . .	13×14	6
Плита чугунная составная с конфоркой, в шт.	53×36	1
То же, без конфорок, в шт.	53×18	1
Задвижки дымовые, в шт.	13×24	2
То же, в шт.	24×13	1
Балочки в камеры:		
угловая сталь 50×50×5 мм, в пог. м	1×60	0,6
полосовая сталь 50×50 мм, в пог. м	3×50	1,5
то же, 30×3 мм, в пог. м	5×12	0,6
Духовой шкаф с решеткой, в компл.	—	1
Кровельная ствль 6 кг/м ² , в м ²	—	1
Угловая сталь 30×30×4 мм, в пог. м	—	1,6
Лента стальная 50×1,5 мм, в пог. м	2×50	1

Наименование	Размеры в см	Количество
Лента стальная 25×1,5 мм, в пог. м	—	3
Петли, в шт.	—	2
Затвор, в шт.	—	1
Дверка камеры с рамкой, в компл.	—	1
Кровельная сталь 6 кг/м ² , в м ²	70×44	0,3
Угловая сталь 30×30×4 мм, в пог. м	—	2,3
Лента стальная 25×1,5 мм, в пог. м	—	2,2
Петли, в шт.	—	4
Затвор, в компл.	—	1
Рамка сеткой, в шт.	50×35	1
Полосовая сталь 25×3 мм, в пог. м	—	1,2
Угловая сталь 25×25×3 мм, в пог. м	1×50	0,5
Сетка из оцинкованной проволоки, в м ²	55×40	0,22
Водогрейная коробка, в компл.	15×38×26	1
Оцинкованная кровельная сталь 5 кг/м ² , в м ²	—	0,5
Водоразборный кран бронзовый, в шт.	d = 15 мм	1
Кровельная сталь 5 кг/м ² для предтопочного листа	50×70	0,35
Толь-для гидроизоляции, в м ²	—	2
Асбестовый картон, в м ²	—	0,025

ПРИЛОЖЕНИЕ V

ОТОПИТЕЛЬНО-ВАРОЧНАЯ ПЕЧЬ ДЛЯ КОЛХОЗНОГО И ПОСЕЛКОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА КОНСТРУКЦИИ И. И. КОВАЛЕВСКОГО

Технический проект печи приведен на рис. 47.

На рабочих чертежах дана порядковая 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, отделив их от футеровки прослойкой песка в 1—1½ см.

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры в см	Количество
Кирпич глиняный обыкновенный, в шт.	25×12×6,5	1000
Кирпич огнеупорный или тугоплавкий, в шт.	25×12,3×6,5	100
Глина обыкновенная, в м ³	—	0,54

Наименование	Размеры в см	Количество
Глина огнеупорная или тугоплавкая, в кг	—	30
Песок, в м ³	—	0,54
Колосниковая решетка, в шт.	26×20	1
Колосниковая решетка, в шт.	15×15	1
Дверца топочная, в шт.	25×20,5	1
Дверца топочная, в шт.	10×7	1
Дверцы прочистные, в шт.	14×14	4
Дверцы поддувальные, в шт.	10×7	1
Задвижка, в шт.	25×25	1
Задвижка, в шт.	25×13	2
Вьюшка, в шт.	d=25	1
Чугунная плита на 2 коифорки, в шт.	56×4	1
Заслонка (кровельная сталь), в шт.	40×42	1
Самоварник, в шт.	d=7	1

Теплоотдача по стенкам в ккал/час

передняя	правая	левая	задняя	перекрыша	всего	Коэффициент неравномерно- сти, γ
900	1180	1180	850	350	4460	0,1

ПРИЛОЖЕНИЕ VI

ОТОПИТЕЛЬНАЯ ПЕЧЬ КВАДРАТНАЯ ИЗРАЗЦОВАЯ

Печь имеет размеры в плане 102×102 см. Расчетная теплоотдача ячи $Q = 4500$ ккал/час при 2 тоиках в сутки.

Для помещений высотой 2,5 м изъять 28 и 29 ряды кладки (на чертеже отмечены звездочкой). Печь имеет примерно одинаковую теплоотдачу по всем стенкам ≈ 1100 ккал/час.

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры в см	Количество
Кирпич глиняный обыкновенный, в шт.	25×12×6,5	477
Кирпич огнеупорный, в шт.	25×12,3×6,5	155
Глина обыкновенная, в м ³	—	0,1
Глина огнеупорная с шамотом, в кг	—	75
Песок, в м ³	—	0,075
Топочная дверка, в шт.	25×20,5	1
Поддувальная полудверка, в шт.	25×14	1
Прочистная полудверка, в шт.	13×14	6
Дымовая задвижка, в шт.	24×13	2
Колосники, в кг	l=27,5	8,8
Подтопочный стальной лист, в шт.	70×50	1
Изразцы терракотовые, в шт.:		
угловые	—	67
прямые	—	192

КУХОННАЯ КИРПИЧНАЯ ПЛИТА С ВОДОГРЕЙНОЙ КОРОБКОЙ

В приложении VII представлена обыкновенная кухонная плита, выполняемая из кирпича. Плита оборудована жарочной чугунией 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 коробки и, пройдя под днищем шкафа, уходят в дымовую трубу.

Многолетнее применение таких плит подтвердило рациональность их конструкций.

Лучшим видом топлива для плиты являются дрова; однако возможно применение и других видов твердого топлива: антрацита, каменного угля, торфа.

Размеры плиты в плане 115×64 см. Теплоотдача плиты при двух топках в сутки 600 ккал/час.

Плиту устанавливают непосредственно на пол, покрытый листом кровельной стали и слоем войлока, пропитанного глиняным раствором.

Спецификация материалов и приборов

Наименование	Размеры в см	Количество
Кирпич глиняный обыкновенный, в шт.	25×12×6,5	175
Глина обыкновенная, в м ³	—	0,04
Песок, в м ³	—	0,02
Колосниковая решетка, в шт.	25,2×25	1
Топочная дверка, в шт.	25×20,5	1
Поддувальная и прочистная дверки, в шт.	13×14	2
Чугунная плита составная с конфорками, в шт.	53×36	2
То же, без конфорок, в шт.	53×19	1
Войлок строительный, в кг	—	1,2
Кровельная сталь (4 кг), в м ²	64×115	0,75
Обвязка, в компл.	64×115	1
Угловая сталь 30×30×4 мм, в пог. м	—	3,6
Стальная лента 25×1,5 мм, в пог. м	—	1,2
Круглая сталь d = 12 мм, в пог. м	—	3,1
Предтопочный лист, в м ²	50×70	0,35
Духовой шкаф, в компл.	35×35×45	1
Кровельная сталь (5 кг), в м ²	—	1
Угловая сталь 30×30×4 мм, в пог. м	—	1,7
Петли, в шт.	—	2
Затвор, в компл.	—	1
Вставная решетка для духового шкафа, в шт.	40×34	1
Уголки 25×25×1,5 мм из стальной ленты 50×1,5 мм, в пог. м	4 по 40 см	1,6
Стальная лента 25×1,5 мм, в пог. м	6 по 34 см	2,04
Водогрейная коробка, в шт.	15×35×45	1
Оцинкованная кровельная сталь, в м ²	—	0,6
Кран, в шт.	d = 15 мм	1
Общий вес плиты, в кг	—	750

**СБОРНАЯ БЕТОНО-БЛОЧНАЯ КОРЕННАЯ ТРУБА НА 2 «ДЫМА»
ДЛЯ ОДНОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ**

Кроме технического проекта трубы, приведенного на рис. 93, в настоящем приложении даны рабочие чертежи еще одной сборно-блочной дымовой трубы на 2 «дыма».

В качестве основания дымовой трубы может быть принята железобетонная плита толщиной 15 см, размерами 80×70 см (для грунтов средней плотности).

Спецификация блоков на одноэтажную двухканальную дымовую трубу

№ блока	Количество	Объем блока в м ³	Вес в кг	
			одного блока	общий
20	27	0,024	43	1161
21 А	1	0,023	41	41
22 А	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.

Спецификация печной гарнитуры на одноэтажную двухканальную дымовую трубу

Наименование	Количество
Патрубок	2
Задвижка	4

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр
Введение	3
Глава I. Материалы, применяемые для сооружения печей и очагов	5
§ 1. Общие свойства материалов	5
§ 2. Основные материалы	8
§ 3. Разные строительные материалы	13
Глава II. Растворы	15
§ 4. Назначение, состав и свойства растворов	15
Глава III. Печные приборы	20
Глава IV. Топливо и процесс горения	28
§ 5. Виды и состав топлива и особенности сжигания разных видов топлива	28
§ 6. Понятие о процессе горения	30
§ 7. Коэффициент полезного действия печей	32
Глава V. Чтение чертежей	32
§ 8. Понятие о чертеже и масштабе	32
Глава VI. Назначение отопительных печей и принципы их работы	35
§ 9. Назначение отопительных печей и размещение их в помещениях	35
§ 10. Теплопотери помещений. Требования, предъявляемые к отопительным печам	38
§ 11. Теплопоглощение и теплопередача в печах	39
§ 12. Внутренний процесс теплоперехода в печах и теплоотдача печей в помещение	40
§ 13. Характер движения дымовых газов в каналах печей	40
Глава VII. Части печи	42
§ 14. Топливники	42
§ 15. Дымообороты	46
§ 16. Дымовая труба	49

Глава VIII. Виды и конструкции отопительных печей	51
§ 17. Классификация отопительных печей	51
§ 18. Конструкции отопительных печей	52
Глава IX. Варочные и кухонные печи и очаги. Хлебопекарные печи	70
§ 19. Варочные и кухонные печи	70
§ 20. Квартирная кухонная плита	74
§ 21. Хлебопекарные печи	78
Глава X Печи и очаги разного назначения	81
Глава XI. Печной инструмент, специальные устройства, приспособления и механизмы, применяемые при сооружении печей	88
§ 22. Печной инструмент	88
§ 23. Приспособления	90
§ 24. Механизмы, применяемые для подъема и горизонтального перемещения материалов и грузов	93
Глава XII. Устройство фундаментов и оснований под печи	94
§ 25. Виды и характеристика грунтов	94
§ 26. Фундаменты под печи	95
§ 27. Основания под печи верхних этажей	95
Глава XIII. Кладка печей	99
§ 28. Отбор и заготовка материалов	99
§ 29. Особенности кладки печей	100
§ 30. Правила и приемы кладки печей	101
§ 31. Кладка арок и сводов	103
§ 32. Установка и крепление печных приборов	104
§ 33. Кладка печей в зимних условиях	103
Глава XIV. Отделка наружных поверхностей печей	106
Глава XV. Устройство дымовых труб, перекидных рукавов и патрубков	112
§ 34. Дымовые трубы	112
Глава XVI. Ремонт, переустройство и эксплуатация печей	117
§ 35. Ремонт и переустройство печей	117
§ 36. Эксплуатация печей	119
Глава XVII. Сдача и приемка печных работ	122
§ 37. Сдача и приемка печных работ при массовом строительстве	123

Глава XVIII. Противопожарные мероприятия и техника безопасности	125
§ 38. Противопожарные мероприятия	125
§ 39. Техника безопасности	131
Глава XIX. Организация труда и рабочего места печника	132
§ 40. Организация труда	132
§ 41. Организация рабочего места	133
Глава XX. Понятие о планировании, нормировании и системах оплаты труда	144
Приложения. Рабочие чертежи печей с порядовой кладкой	148

Иван Иванович Ковалевский

ПЕЧНОЕ ДЕЛО

* * *

Научный редактор С. Я. Хрустов

Редактор И. М. Острова

Технический редактор А. М. Токер

Корректор И. М. Мызникова

А04987. Сдано в набор 18/III 1961 г.

Подп. к печ. 16/V 1961 г.

Формат бум. 60×90/16—10,0 п. л. + вкладка (2,0 п. л.). В 1 п. л. 37 600 зн. Уч.-изд. л. 11,15

Уч. № 9.

Тираж 200 000 (третий завод 70 001—120 000).

Цена 48 коп.

Рижская типография Профтехиздата, г. Рига, ул. Таллинас, 59. Зак 249.