Инж. А. П. ТРУХАЧЕВ

ПЕЧИ И ОЧАГИ

ДЛЯ БАРАКОВ и ЗЕМЛЯНОК

КОИЗ - 1934

Инж. А. П. ТРУХАЧЕВ

ПЕЧИ И ОЧАГИ
ДЛЯ
БАРАКОВ И ЗЕМЛЯНОК

ВСЕСОЮЗНОЕ КООПЕРАТИВНОЕ ОБЪЕДИНЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
Москва 19[illegible] Ленинград

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая брошюра трактует весьма существенный вопрос, до сего времени почти не затронутый нашей печатью,—это вопрос отопления временных построек с небольшим сроком их службы.

Для разрешения поставленной задачи в этой брошюре с достаточной полнотой подобраны различные конструкции для разных случаев практического решения, причем целый ряд конструкций публикуется в печати впервые.

Поэтому эту брошюру следует считать полезной, тем более, что она затрагивает вопрос об улучшении барачных и временных построек, уже поднятый нашей периодической печатью.

Брошюра предназначается для нужд промкооперации, и в этом разрезе проработан ее основной материал, но все же этот материал и труд будут также полезны и в сельскохозяйственном строительстве колхозов, МТС и совхозов, так как автор брошюры дает ряд наипростейших конструкций печей и очагов, а поэтому брошюра окажется на местах полезным руководством, особенно техперсоналу по сельскохозяйственному строительству, зачастую не знакомому с новыми типами и конструкциями приборов местного отопления и хозяйственного назначения, а также не знакомому с конструкциями, которые забракованы, нерентабельны и не должны сооружаться.

Научный руководитель научно-производственного сектора с. х. ВНИИСМа

Н. СКАЧКОВ.

ВВЕДЕНИЕ

Быстрый рост народного хозяйства СССР и связанное с этим ростом развитие коммунального строительства, строительства промышленных предприятий, электростанций, железных дорог и пр., расширение и возведение новых городов вызывают необходимость размещения на более или менее продолжительный срок огромной массы строительных и других рабочих. Для того, чтобы иметь возможность это сделать, создаются временные поселки, строятся бараки и землянки временного типа.

Наряду с этим забота о создании хороших санитарно-гигиенических условий жизни в этих жилищах требует возможно наилучшего оборудования их, рассчитанного на сравнительно небольшой срок службы.

При этом печи и очаги составляют, вполне понятно, весьма существенную часть этого оборудования. Между тем наши бараки и землянки обычно отапливаются самым нерациональным во всех отношениях способом. Происходит это, главным образом, от неумения, а часто и от невозможности справиться с этой задачей. В этом отношении наша кустарная промышленность может в значительной степени помочь этому делу, создавая в соответствующих местах небольшие мастерские для изготовления тех или других нагревательных приборов местного назначения.

Однако на пути развития такой отрасли производства стоит существенное препятствие — отсутствие соответствующей технической литературы. В брошюре „Печи и очаги для временных рабочих поселков" (изд. КОИЗа, 1933 г.) мы описали несколько типов отопительных печей для бараков. В настоящей же брошюре мы решили изложить этот вопрос более подробно, поместив в ней ряд конструкций, появившихся в печати за последнее время, и несколько конструкций апробированных в печной лаборатории Сельхозвиса (ВНИИСМа) и еще не опубликованных в печати, но вполне, думаем, годных для отопления бараков и землянок. При выборе той или другой конструкции мы руководствовались не только тем, чтобы каждый прибор удовлетворял, по возможности, общим теплотехническим и санитарным требованиям, но и тем, чтобы он отличался простотой устройства и был доступным для выполнения местными средствами и из местных материа-

лов. Наряду с печами наших отечественных конструкций мы дали описание нескольких конструкций печей малой теплоемкости заграничного, кафельного типа. Вполне понятно, что такие печи могут быть осуществлены в условиях развитой промышленности, однако по идее своей конструкции они представляют интерес и для промысловой кооперации, так как при некоторой переделке их можно осуществить кустарным способом.

При изложении мы старались, насколько возможно, дать попутно указания по организации самого производства тех или других конструкций. Так, в отношении печей сборных конструкций мы поместили схему устройства простейших мастерских в надежде, что наши кустарные артели возьмутся за это дело и сдвинут его с мертвой точки, на которой оно стоит в настоящее время.

Для облегчения изучения печей, помещенных в этой брошюре, а также кладки этих печей, в конце брошюры помещен ряд приложений с перечнем различных данных, а именно:

а) Правила кладки кирпичных печей, очагов и дымовых труб.

б) Таблица данных тех печей, на которые имелись теплотехнические расчеты.

в) Нормы расхода материалов и рабочей силы на печи и очаги, помещенные в брошюре.

Конечно, настоящий труд далеко не исчерпывает вопроса. Поэтому автор надеется, что его работа найдет отклик в наших строительствах, и просит присылать свои замечания и имеющиеся материалы по адресу. ВНИТО, отопл. и вентиляция, Москва, Юшков пер. 6, тел. Д-1-78-76.

I. ОТОПЛЕНИЕ БАРАКОВ И ЗЕМЛЯНОК

ВРЕМЕННОЕ ОТОПЛЕНИЕ БАРАКОВ И ЗЕМЛЯНОК

1. Схемы отопления бараков и землянок

Во многих случаях строительной практики требуется быстро приспособить те или другие помещения временного типа для жилья. Для отопления таких помещений обычно пользуются железными или чугунными печами. Однако такой способ нельзя рекомендовать по следующим причинам:

Печи, сделанные из металла, антигигиеничны, так как создают резкую разницу температуры в течение суток и в различных частях отапливаемых помещений. Кроме того, вследствие перекала металлических поверхностей отопительных приборов (печей и труб) происходит пригорание пыли, отчего неизбежно появление угара. Обратно, при быстром охлаждении разводных дымовых железных труб в них происходит конденсация паров воды и продуктов

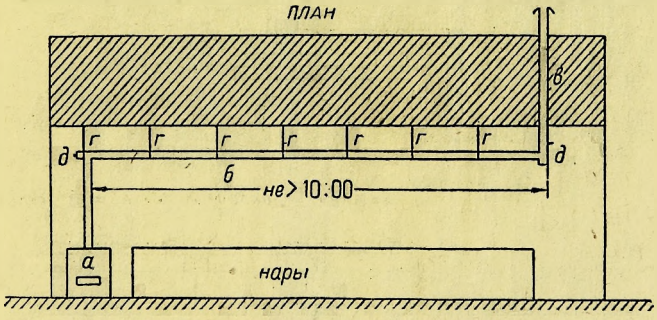


Рис. 1. Простейшая схема отопления бараков.

сухой перегонки топлива (вследствие несовершенного его сгорания в металлических печах) в виде черной или коричневой жидкости с едким запахом. Перечисленные явления, при обычно скученном расположении людей в бараках и землянках, создают тяжелые условия пребывания в этих помещениях.

Кроме того, указанное отопление опасно в пожарном отношении и, наконец, такое отопление ввиду дефицитности металла трудно осуществимо.

В крайнем случае, когда нельзя избежать устройства печей, сделанных из металла, необходимо, насколько возможно, улучшить их конструкцию и ослабить их вредное действие. Схема такого улуч-

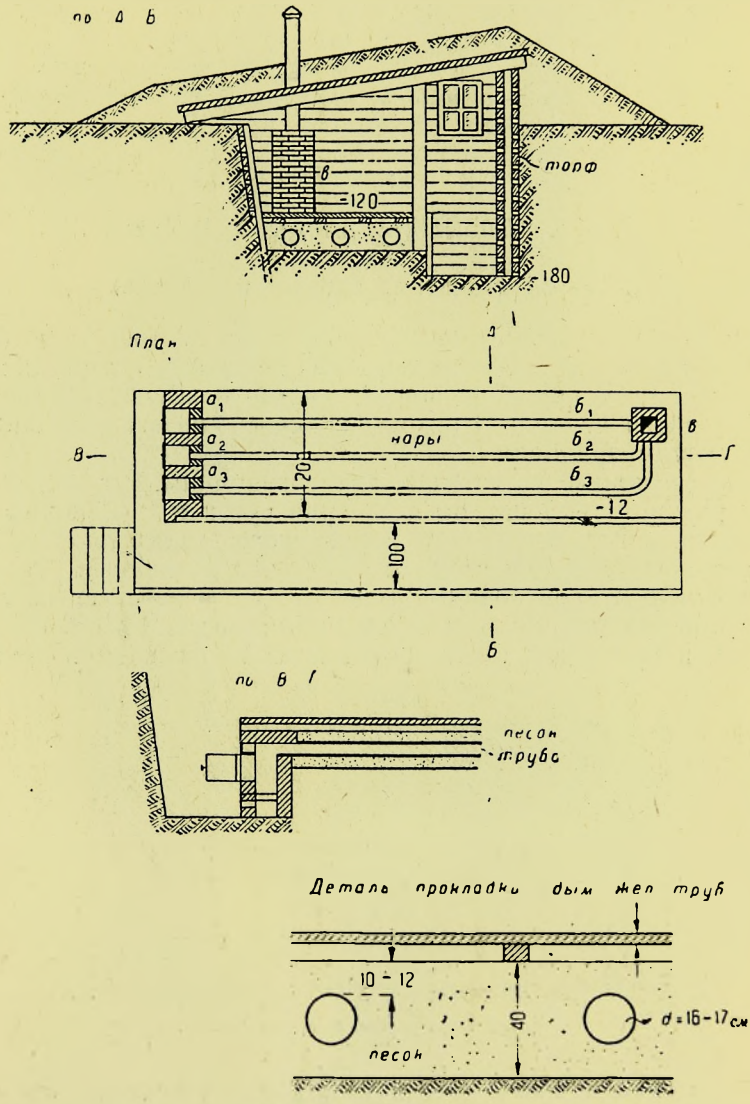


Рис. 2. Система отопления землянок посредством железных труб, проложенных в песке под настилом нар.

шенного примитивного отопления барака показана на рис. 1. Здесь имеется небольшая печь (а) (лучше кирпичная времянка), от которой идут железные трубы (б), отводящие топливные газы в железную же трубу (в). Трубы подвешиваются к потолку помеще-

ния при помощи железных или проволочных подвесок(г—г). Диаметр таких труб обычно делается в 16 *см*. Чтобы дымовые газы уходили в трубу с нормальной температурой (не ниже 100°Ц), длина этих труб не должна превышать 10 *м*, иначе неизбежно появление конденсата в этих трубах, как было сказано выше. При продолжительной топке железные трубы сильно прогреваются. Поэтому рекомендуется в таких случаях охлаждать трубы путем впуска добавочного воздуха через задвижки (д), установленные в торцевых частях трубопровода. Таким путем одновременно производится также и необходимое вентилирование помещения.

На рис. 2 показана система отопления землянки, которая более совершенна. Здесь, в одном конце помещения поставлен ряд простейшаго типа времянок в одном общем кирпичном массиве ($а_1$, $а_2$ и $а_3$). В другом конце помещения ставится дымовая труба (в), в которую топливные газы от времянок проводятся при помощи отдельных горизонтальных железных труб ($б_1$, $б_2$ и $б_3$) диаметром 16-17 *см*, укладываемых под нарами в слое песка; при этом, при общем слое песка в 40 *см*, толщина слоя песка, перекрывающего трубу, должна быть не менее 10—12 *см*.

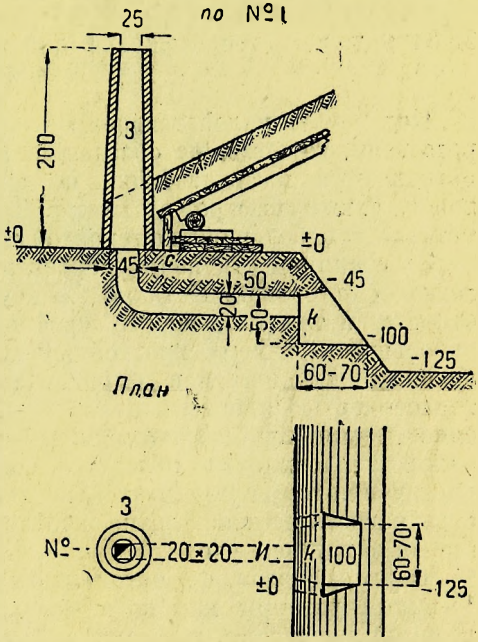


Рис. 3. Земляная печь-камин для землянок.

Песчаный слой укладывается в деревянном ящике под всей площадью нар и сверху покрывается деревянными щитами по деревянным брускам (6×6 *см*) с тем, чтобы получить пустую прослойку для движения теплого воздуха под щитами.

Описываемая система горизонтального отопления при своей простоте устройства обладает также значительной теплоемкостью. Кроме того, в ней отсутствуют обнаженные накаленные железные поверхности. Однако это отопление способно к дымлению. Для ослабления этого недостатка рекомендуется внизу дымовой трубы (в) устраивать дополнительный подтопок с плотной герметической дверцей. В случае дымления этим подтопком можно воспользоваться для предварительного прогрева дымовой трубы и образования хорошей тяги.

При полном отсутствии на месте соответствующих строительных материалов (кирпича и железа) и печного прибора можно в плотном грунте в землянках устраивать печи-камины (рис. 3).

Это устройство состоит из выемки, в виде ниши, шириной и глубиной 60—70 *см* (к), устроенной в земляном откосе землянки. Ниша открыта с лицевой стороны и имеет развернутые боковые откосы, как это делается в каминах для отражения тепловых лучей. Отвод дыма производится при помощи короткого боровка сечением 20×20 *см*, выделанного в земле и промазанного глиной. На выходное наружное отверстие этого боровка насаживается дымовая труба (3) в виде конического хворостяного тура высотой $1^1/_2$—2 *м*, тщательно обмазанного с обеих сторон глиной, толщиной 2,5 *см*. Такие печи при простоте устройства хорошо обогревают и вентилируют помещение.

2. Печи малой теплоемкости для временного отопления бараков и землянок

Под печами малой теплоемкости обычно подразумеваются такого рода печи, которые, не обладая достаточной теплоемкостью, быстро нагреваются после затопки, но вместе с тем при прекращении топки также быстро остывают. Такие печи обычно делаются из металла с небольшой футеровкой (главным образом, топливника).

За границей эти печи устраиваются из кафельных плит тоже с легкой футеровкой. К таким же печам малой теплоемкости следует отнести и так называемые времянки („буржуйки"). Они обычно небольшого размера, простейшей конструкции и устраиваются из красного кирпича или сырца. Времянки обладают уже большей теплоемкостью и потому не требуют непрерывной топки: по теплоемкости они приближаются к печам средней теплоемкости. Печи малой теплоемкости обладают большой теплоотдающей способностью и потому применяются, главным образом, там, где нужно быстро нагреть помещение, не заботясь о санитарных нормах, и там, где не затруднен уход за ними.

Таким образом, к достоинствам этих печей следует отнести: 1) малые размеры как по объему, так и по занимаемой площади пола, 2) дешевизну, простоту и быстроту их устройства (вследствие малого веса эти печи не требуют устройства особых оснований и ставятся прямо на полу с принятием противопожарных мер), 3) быстрый нагрев помещения и по преимуществу нижнего слоя воздуха.

Недостатки этих печей следующие:

1. Благодаря высокой температуре стенок происходит пригорание пыли и порча воздуха, а также сильное выделение лучистой теплоты, беспокоющее живущих в помещении.

2. Неравномерный нагрев помещений.

3. Вследствие высокой температуры отходящих газов и несовершенного сгорания топлива коэфициент полезного действия таких печей невысокий.

4. Эти печи требуют непрерывной топки и потому уход за ними затруднителен.

5. Значительная опасность в пожарном отношении.

6. Металлические печи требуют применения дефицитного металла.

Учитывая перечисленные достоинства и недостатки печей малой теплоемкости, приходится сделать вывод, что необходимо применять эти печи в условиях, при которых можно устранить или уменьшить отрицательные стороны их и использовать положительные.

а) Металлические печи простейшего устройства

Железная печь без футеровки. Железная печь без футеровки изображена на рис. 4; она состоит из призматического топливника с поддувальной решеткой (п) и с патрубком наверху для отвода дыма. Применение таких примитивных печей допустимо лишь в крайних случаях.

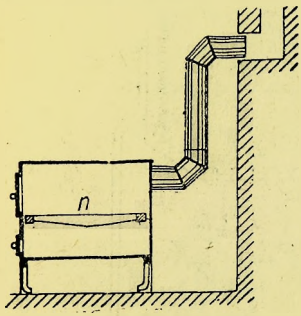


Рис. 4. Железная печь без футеровки.

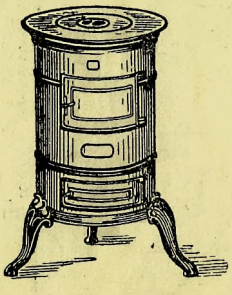


Рис. 5. Обыкновенная круглая чугунная печка.

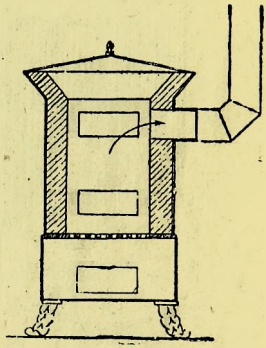


Рис. 5а. Чугунная печь-времянка.

На рис. 5 и 5а изображена обыкновенная круглая чугунная печь. Удобство этой печи заключается лишь в том, что ее быстро и легко можно установить в любом месте.

Железные печи доктора Штейнлехнера. Доктор Штейнлехнер задался целью получить печи с наименьшим накалом наружных стенок и годных для сжигания всех видов топлива, включая торф, подмосковный уголь и пр. Для этого этот изобретатель в своих печах осуществил идею медленного горения топлива путем регулирования притока воздуха в поддувало. Для того, чтобы в помещение не поступали газы и не было дурного запаха от сгорания такого топлива, как торф, подмосковный уголь и пр., в этих печах применен так называемый песочный затвор. Таким образом, замедляя горение и растягивая топку на значительное время, возможно получить печь с наименьшим накалом наружных стенок.

На рис. 6 и 6а изображена круглая печь медленного горения, состоящая из топливника (Г) с решеткой (Д), крышкой (Н) и горловиной (б). Печь поставлена на железных ножках. Внизу к горловине (б) подводится съемный зольник (ж) с ободком

б), в который насыпается песок. Крышка (Н) тоже имеет песочный затвор (А). Топливник (Г) внутри отфутерован огнеупорной глиной по сетке (Е).

Для регулирования притока воздуха на зольнике сверху поставлен так называемый глушитель (К).

Ныне имеются новейшие конструкции этих печей, но в печати эти конструкции еще не опубликованы. Эти печи были испытаны в лаборатории Теплотехнического института (1926 г.) и Сельхозвиса (1933 г.) и дали более или менее удовлетворительные результаты. При применении этих печей следует иметь в виду неизбежность получения конденсата в отводящих дым трубах вследствие

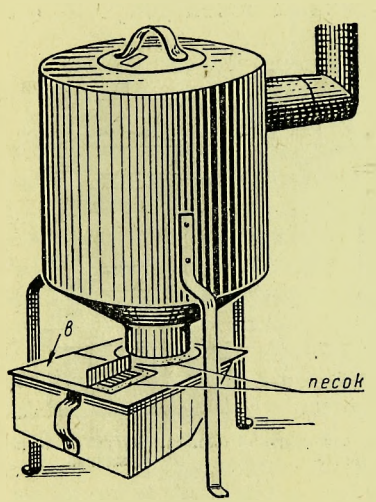


Рис. 6. Железная печь доктора Штейнлехнера.

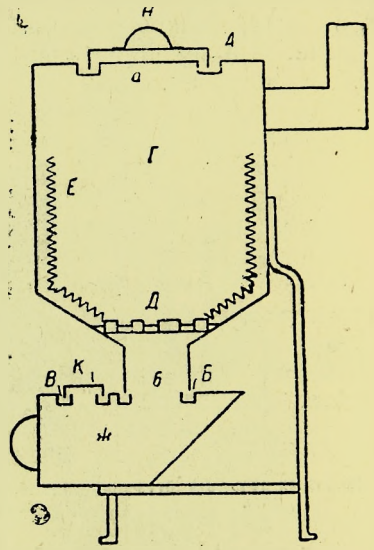


Рис. 6а. Железная печь доктора Штейнлехнера (разрез).

несовершенства сгорания топлива. Поэтому эти трубы не следует делать длинными (до 3 *м*). Продолжительность непрерывного горения отдельных видов топлива выражается (по данным автора) в следующих цифрах:

1) 7 кирпичей резного торфа сгорают в течение 4—5 часов и кроме того 2—3 часа печь остается горячей от жара торфа (при закрытом вплотную поддувало печи);

2) 4—5 кг подмосковного курного каменного угля сгорают в течение 3—4 часов и кроме того 5—6 часов печь остается горячей от жара угля;

3) 4—5 *кг* антрацита горят 7—10 часов;

4) ведро древесного угля —4—5 часов;

5) 2 полена дров — 1—$1^1/_2$часа.

Для более подробного ознакомления с этими печами мы отсылаем к ряду брошюр, опубликованных в печати, а именно:

1. Труды общества исследователей Рязанскаго края, вып. VI.

„Из опытов по использованию местного ископаемаго топлива“ П. З. Штейнлехнер, Рязань, изд. 1927 г. То же — „Комнатные железные печи медленного горения для подмосковного ископаемого топлива“ П. З. Штейнлехнер, Рязань, изд. 1930 г.

2. „Комнатная металлическая печь медленного горения с песочными затворами“ системы д-ра Штейнлехнера. Описание и наставление, Рязань, 1930 г.

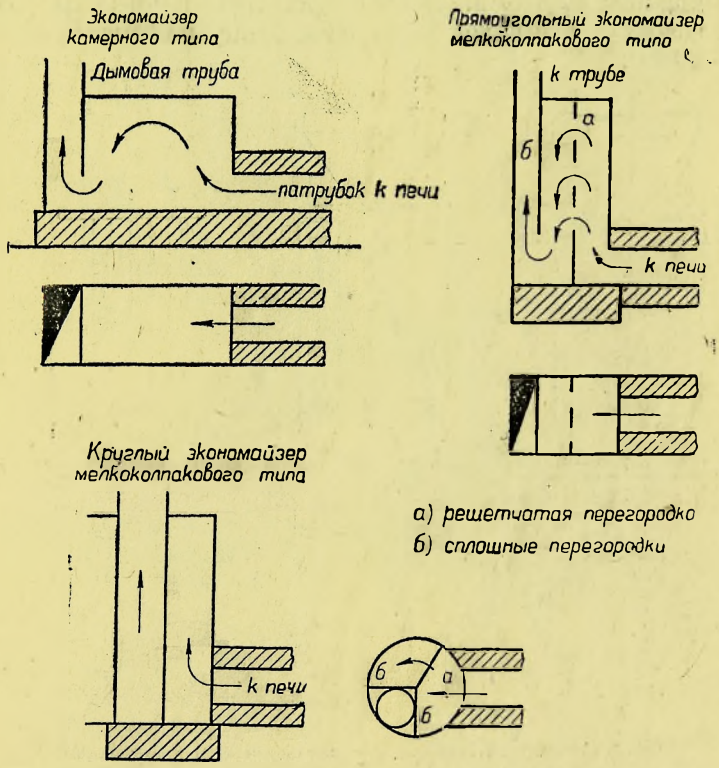


Рис. 7. Схема устройства кирпичных железных тепловых экономайзеров для отходящих газов.

Железные тепловые экономайзеры. В тех случаях, когда ставятся железные печи или времянки, дающие высокую температуру отходящих газов, в целях использования тепла этих газов, полезно ставить между печью и дымовой трубой приборы для нагрева помещения, своего рода экономайзеры или теплоуловители. Эти приборы можно даже ставить в соседней комнате. Устройство их бывает самое разнообразноэ.

На рис. 7 изображены экономайзеры мелкоколпакового типа различных конструкций и размеров. Применяя систему колпаков, возможно таким путем выпускать газы в трубу с нормальной температурой, не создавая длинных неудобных трубопроводов.

Далее нами приведен ряд печей с установленными при них эко-

номайзерами. Так, на рис. 13 и 13а приведены экономайзеры мелкоколпакового типа, схемы которых были указаны выше.

Экономайзеры в виде железных колонок конструкции техника И. Ф. Волкова показаны далее на рис. 14 и 14б. Причем на рис. 14 эта колонка состоит из пустотелого железного цилиндра (или призмы), в который входят две железные же трубы диаметром 12 *см*,—одна в виде опускного коленчатого оборота, а другая в виде прямого дымохода. Концы этих труб не должны доходить до дна колонки, а дымоход должен быть опущен ниже опускного на 15—20 *см*.

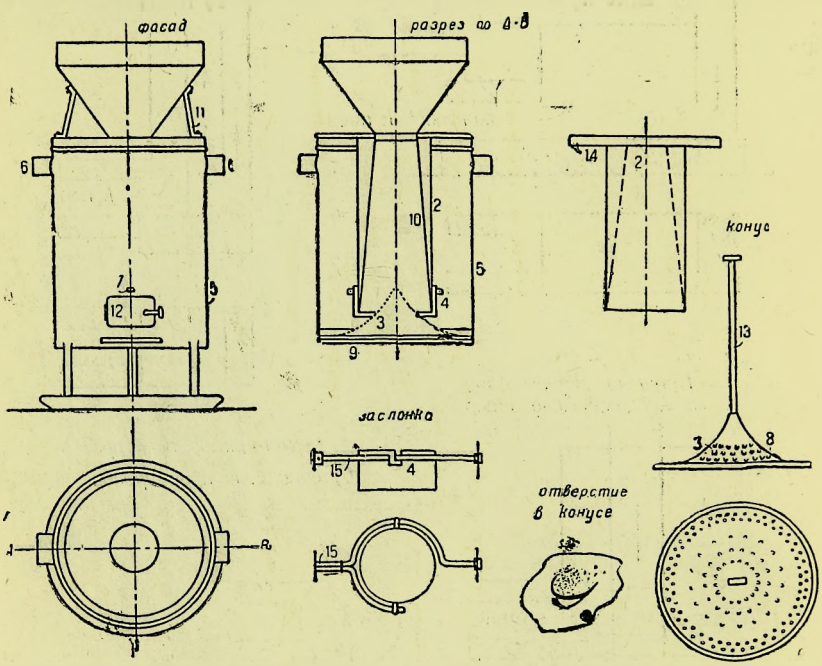


Рис. 8. Разборная металическая печь для сыпучего топлива Кузнецова.

На рис. 14а изображен экономайзер в виде двух железных колонок, соединенных нижним патрубком, причем коленчатая труба входит в одну колонку, а дымоход выходит из другой колонки. На детальных рисунках (14б) показаны размеры железных футляров и частей, необходимых для устройства описанных печей.

Разборная железная печь для сыпучего топлива В. П. Кузнецова. (Патент 31 августа 1930 г.). Печь (рис. 8) состоит из цилиндрического железного кожуха (5), установленного на ножках, с дверцей (12) для разжигания топлива и удаления золы. В кожухе имеются два патрубка (6) для выхода дыма. В кожух внизу вставляется железный конус (3), имеющий загнутые вверх края основания, которыми он опирается на угольник (9), приклепанный к нижнему краю кожуха (5). Указанный конус играет роль поддувальной решетки; для этого он имеет ряд отверстий для прохода воздуха: щи-

товидные (8) на конусной поверхности (см. детали) и круглые (8) — на горизонтальной части. Указанный конус может иметь для управления им вертикальную рукоятку (13). Сверху кожух (5) покрывается особой крышкой (14) с приклепанной к ней цилиндрической трубой (2). В последней трубе вставлена коническая труба (10) с приемной воронкой (1), опирающийся на крышку (14) при помощи железных ножек (11) и служащей для подачи топлива. В зависимости от рода горючего и его влажности требуются различные отверстия его выхода на конусное дно прибора. Для этой цели служит цилиндрическая, без дна заслонка (4), которая свободно одевается на нижний конец цилиндрической трубы (2) и поддерживается цапфами на изогнутом железном пруте (15). Этот последний с одной стороны соединен шарниром с задней стороны кожуха (5), а другой конец его (7) пропущен в вертикальное отверстие над дверцей (12) с барашком для его закрепления на желаемой высоте. Указанное вертикальное отверстие прикрывается особой планкой, чтобы предотвратить прохождение дыма наружу и воздуха во внутрь прибора. Поднятием конца железного прута (15) изменяется отверстие между конусом (13) дна и цилиндрической заслонкой (4) и изменяется также поступление топлива на конус.

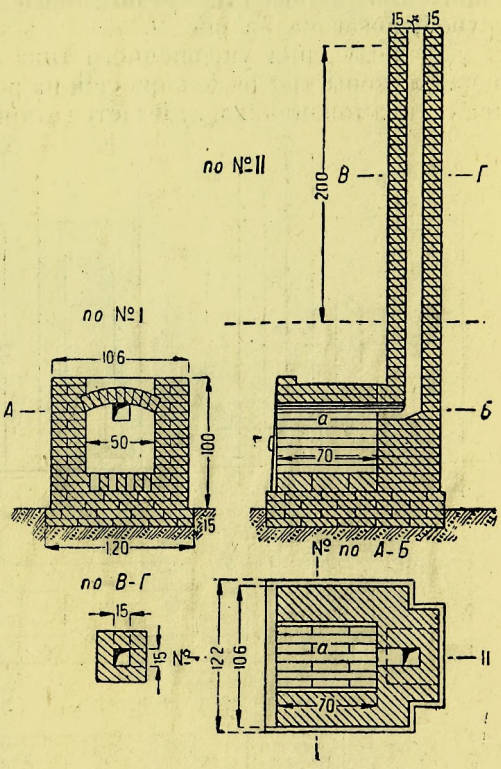


Рис. 9. Кирпичная времянка простейшего устройства в виде топливника без оборотов.

В приборе можно сжигать различные сорта мелкого сыпучего топлива: опилки, шелуху, семячки подсолнуха, мелкий мусор, лузгу и пр. Случаев применения этого прибора в печати не опубликовано. Ныне, когда поставлен вопрос о применении местных сортов топлива, этот прибор представляет интерес.

б) Кирпичные времянки и полуметаллические печи

Как выше указывалось, времянками называются кирпичные печи небольшого размера и простейшего устройства. По теплоемкости

и другим свойствам эти печи занимают среднее место между печами малой и средней теплоемкости. Времянки устанавливаются в помещениях временного характера вместо печей малой теплоемкости в целях создания более гигиеничного режима в отапливаемом помещении, а также в целях облегчения ухода за печами. Здесь приводится описание времянок как старых конструкций, так и более современных, давших на опытах удовлетворительные результаты.

Кирпичная времянка самого примитивного устройства в виде одного топливника (а), соединенного непосредственно с дымовой трубой, показана на рис. 9.

Для получения упрощенного типа колосников на поду топливника уложены три ряда кирпичей на ребро с промежутками. Передняя стенка топливника(а) делается открытой и прикрывается на время топки железным листом (б) или заслонкой из листового железа с отверстиями внизу против промежутков между рядами колосниковых кирпичей (для доступа воздуха). Если такая печь устраивается из красного кирпича, то при ширине топливника в 1—1$^1/_2$ кирпича топливник перекрывается напусками кирпича, а при ширине в два кирпича (0,5 *м*) при помощи сводика, как показано на рисунке (при толщине стенок в 1 кирпич.).

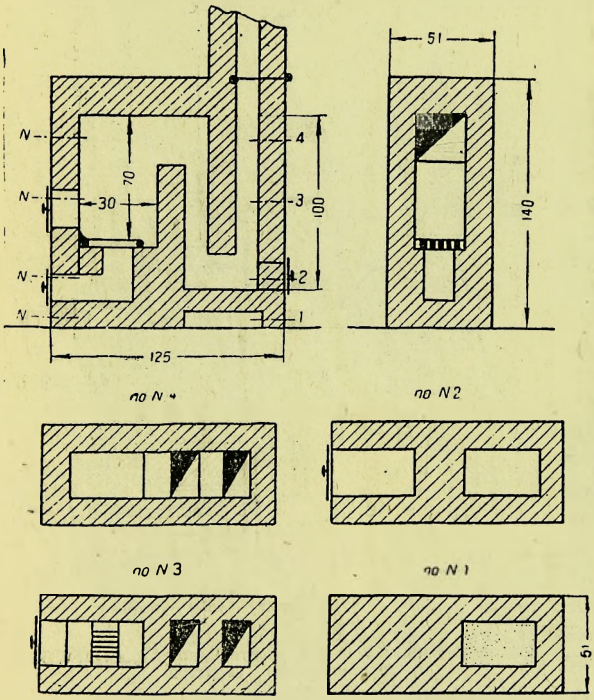


Рис. 10. Времянка с опускным оборотом.

Если эту печь требуется сложить из сырца, то перекрыша ее делается из железного полукотельного железа или просто из лещадки или, наконец, из плетня, обмазанного тщательно с двух сторон глиной, а стенки печи кладутся толщиной в 1$^1/_2$ кирпича. Описанная печь проста по устройству, но имеет высокую температуру отходящих газов и низкий коэфициент полезного действия и ее можно рекомендовать к применению в крайних случаях при отсутствии опытных печников.

На рис. 10 представлена времянка более совершенного устройства, состоящего из топливника с опускным оборотом и дымохода. Топливник имеет поддувало и рассчитан на дрова.

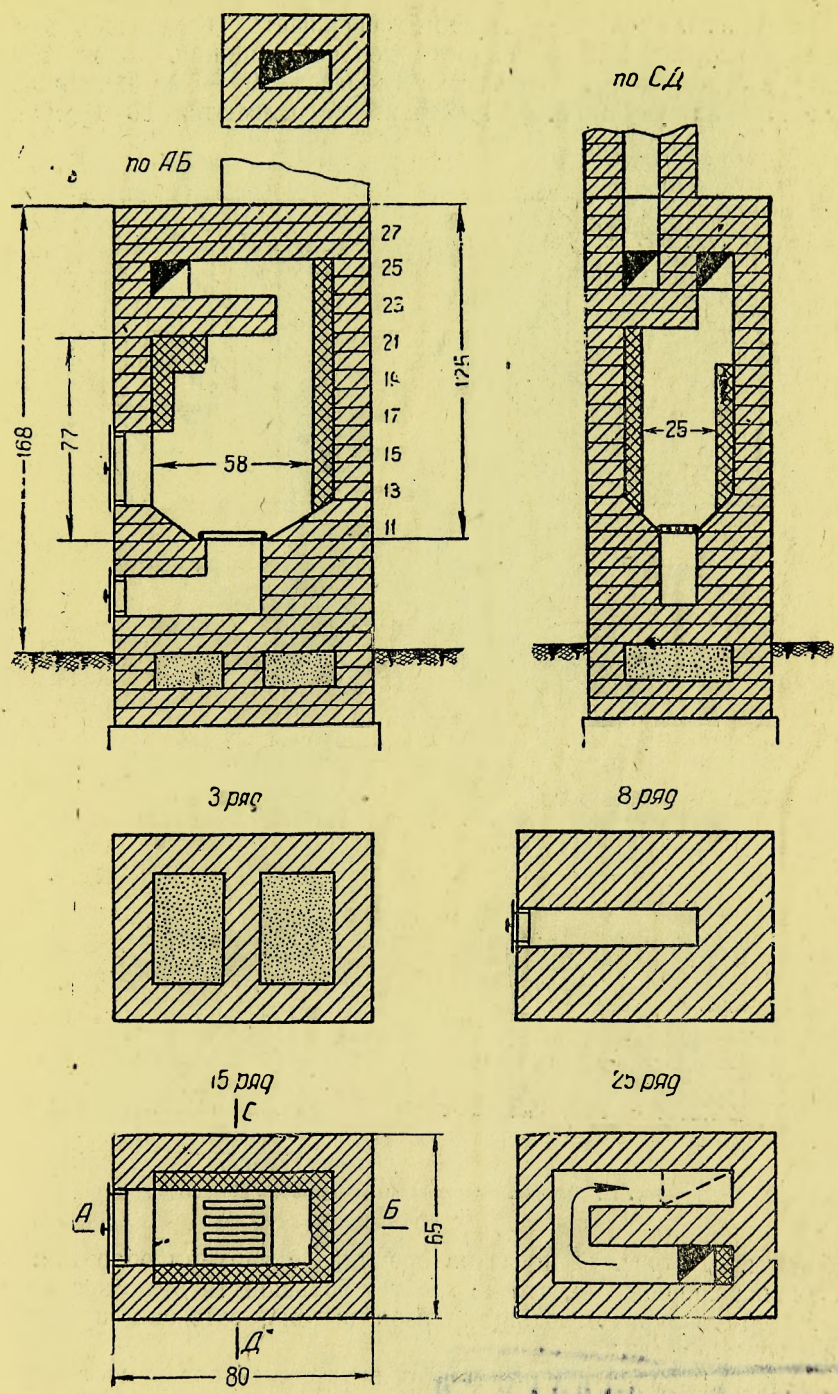


Рис. 11. Времянка с верхним оборотом.

В описываемой печи горение совершается нормально, однако ввиду малоразвитой поверхности теплопоглощения, все же температура отходящих газов высока (порядка 200—250° Ц). В целях уменьшения указанного недостатка устраиваются во времянках

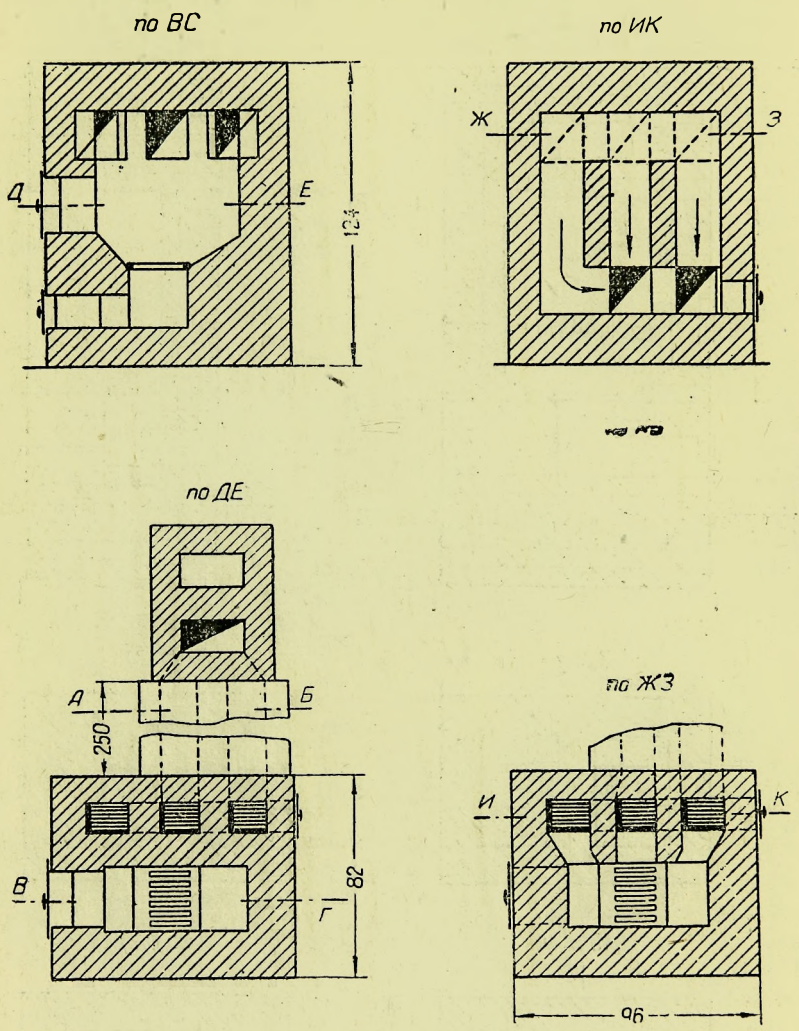


Рис. 12. Времянка с параллельными опускными оборотами.

обороты. На рис. 11 показана времянка с верхним оборотом. Эта времянка хороша тем, что не требует большой тяги, но все же и в ней температура отходящих газов высока, зато она проста по своему устройству.

В целях еще большего развития внутренней поверхности теплопоглощения устраивают времянку с несколькими параллельными

опускными оборотами. Такая времянка показана на рис. 12 Ее устройство понятно на чертеже.

Полуметаллические печи малой теплоемкости нижнего прогрева мелкоколпакового типа. Существующие и ныне применяемые металлические печи простейшего типа с футеровкой нерациональны по следующим причинам: 1) эти печи имеют низкий коэфициент полезного действия (не более 40—50%), вследствие высокой температуры отходящих газов и условий плохого горения топлива, 2) стенки этих печей сильно накаливаются от соприкасающегося непосредственно

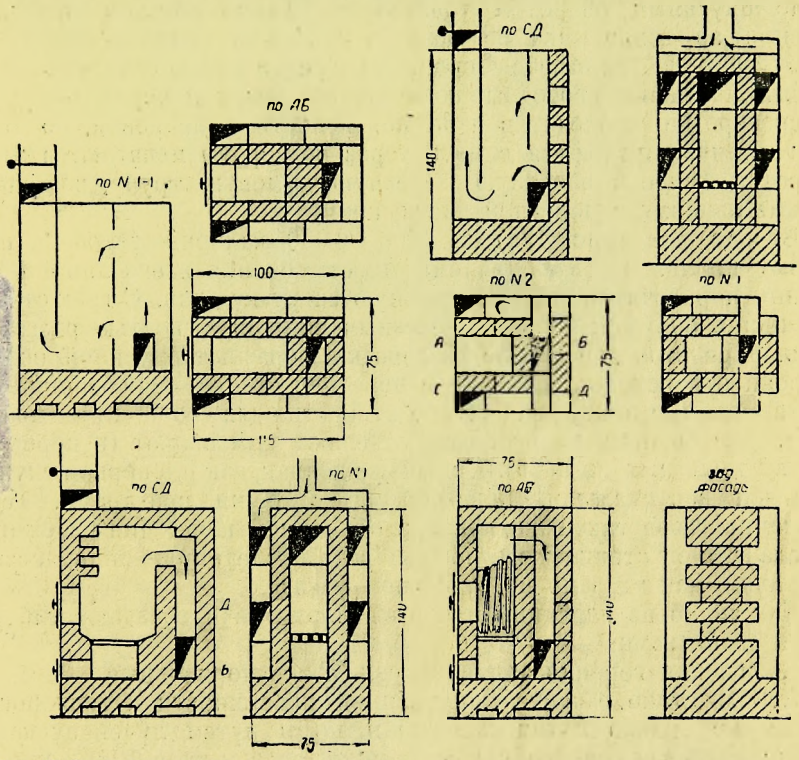


Рис. 13. Полуметаллическая времянка конструкции автора на 2000 — 2500 калорий (проект)

Рис. 13а. Полуметаллическая времянка конструкции автора на 1500 — 2000 калорий (проект).

с ними горящего топлива; такой перекал стенок во многих случаях практики следует считать недопустимым.

Изображенные на рис. 13 и 13а печи представляют собой приборы более совершенной конструкции.

Обе печи состоят из кирпичного топливника и металлических обогревателей. Топливник типа Степанова с опускным оборотом. Одна печь общей теплоотдачей на 1 500—2 000 калорий, а другая на 2 000—2 500 калорий. В данных проектах топливник предназначен главным образом для сжигания дров. [illegible] возможность спроектировать топливник [illegible] топлива

Для получения собственно обогревателя к топливнику пристраиваются тепловые железные колпаки (экономайзеры) в виде плоских ящиков с разгородками. В печи на 2 000—2 500 калорий (рис. 13) эти колпаки прислонены с боков топливника на всю высоту и ширину последних. Внутри эти ящики по высоте разгорожены на три отделения: одна разгородка сплошная отделяет передний дымооборот и имеет внизу подворот. Самый же колпак разделен пополам вертикальной перегородкой, имеющей два отверстия по высоте. В задней полости колпака имеется боковое отверстие для соединения его с указанным выше опускным оборотом топливника. Таким образом продукты горения из топливника опускаются к цоколю печи по обороту и внизу разделяются на обе стороны, прогревая нижнюю часть кладки, входят в колпаки, свободные поднимаются вверх и через отверстия в перегородке проходят в передние полости колпаков и, по мере охлаждения, опускаются вниз и через подвороты попадают в дымооборот и далее в насадную железную дымовую трубу, помещающуюся наверху в передней части печи.

Вторая печь (рис. 13а) на 1 500—2 000 калорий устроена несколько иначе. Здесь топливник имеет сечение всего лишь 1×1 кирпич и рассчитан на вертикальную загрузку дров. С трех сторон топливник окружен плоским железным ящиком с шестью разгородками. При этом две задние разгородки образуют опускной оборот с тремя отверстиями: наверху в передней стенке для сообщения с топливником и внизу два боковых отверстия для сообщения с колпаками. Две боковые перегородки отделяют дымооборот (в передних частях железных ящиков). Самый же колпак, как и в первом случае, разделен вертикальной перегородкой с двумя прогарами. Путь движения газов такой же, как и в описанной печи. Для избежания накала задней стенки железного оборота последний облицован сзади кирпичом, как указано на отдельном фасаде.

Как видно из описаний и чертежей, эти печи обладают следующими свойствами:

1. Условия горения топлива здесь более нормальные.

2. Вследствие развитой внутренней поверхности и теплопоглощения не только путем конвекции, но и путем лучеиспускания газов в колпаках температура отходящих газов должна быть нормальной и не более 200°Ц. Коэфициент полезного действия должен быть около 60—70%, т. е. на 20—30% выше, чем в существующих печах.

3. Ввиду того, что пламя не соприкасается непосредственно с железными стенками печи, наружная температура на поверхностях не должна быть выше 100—120°Ц, что для таких печей вполне допустимо.

4. Печь не требует непрерывной топки, так как обладает небольшим запасом теплоемкости.

5. Вследствие простоты своего устройства эта печь может быть выполнена кустарным способом и ремонт ее при эксплоатации не будет затруднителен.

Настоящая печь предлагается как проект, так как фактически она не была построена.

На рис. 14 и 14а изображены печи с металлическими экономайзерами. В обеих печах топливник устроен одинаково для дров с поддувалом на шанцах. Топливник одет в железный футляр и имеет стенки в $^1/_4$ кирпича и заднее боковое хайло. В это последнее вставлен коленчатый опускной оборот из трубы, сделанной из кровельного железа. Экономайзер в первой печи устроен в виде одной призматической (0,5×0,5 *м*) колонки, и высотой равной топливнику, т. е. 1 420 *мм*; а во второй печи экономайзер состоит из таких же двух колонок, соединенных внизу патрубком. Колонки поставлены на кирпичных постаментах. Указанный выше железный коленчатый оборот вставлен в колонку, а дымоход в виде такой же, но прямой трубы вставлен вертикально; причем во второй печи эта труба вставлена во вторую колонку. Труба и колено не доходят до дна колонок: труба на 15 *см*, а колено на 40 *см*. Часть колена между хайлом и колонкой защищена от прогрева вторым футляром с засыпкой шлаком. Устроенные по этому типу печи при эксплоатации дали удовлетворительные результаты.

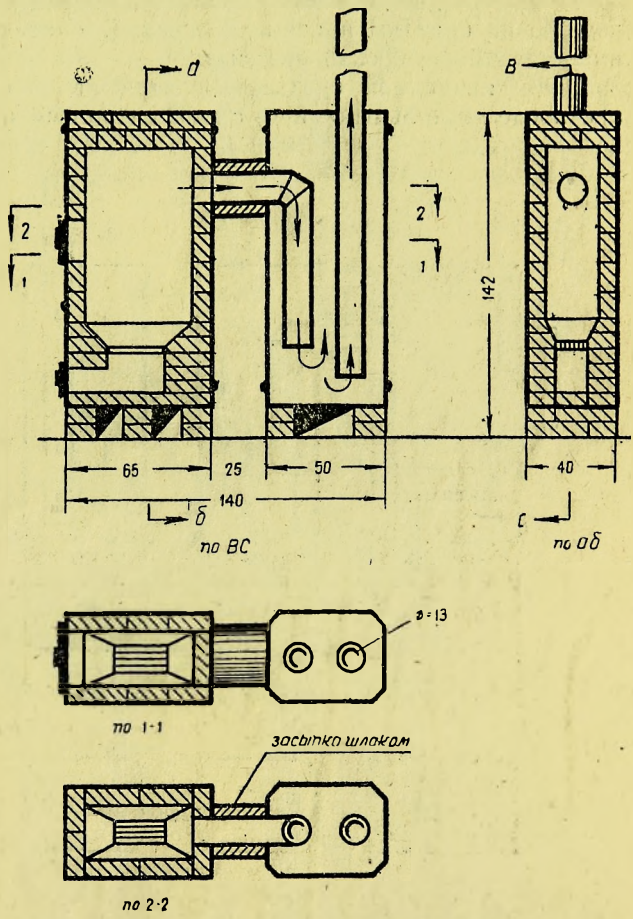


Рис. 14. Времянка с отопительными металлическими колонками (экономайзерами) конструкции техника И. Ф. Волкова (вариант первый).

На отдельных детальных чертежах показаны детали железных частей описанных печей (рис. 14б).

ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПЕЧИ БАРАЧНОГО ТИПА

1. Существующие системы отопительных печей

Имеются две основных системы отопительных печей: печи канальной системы и печи колпаковой системы (до сего времени именовавшиеся бесканальными).

Печи канальной системы делятся на две основных группы: а) с последовательными и б) с параллельными оборотами.

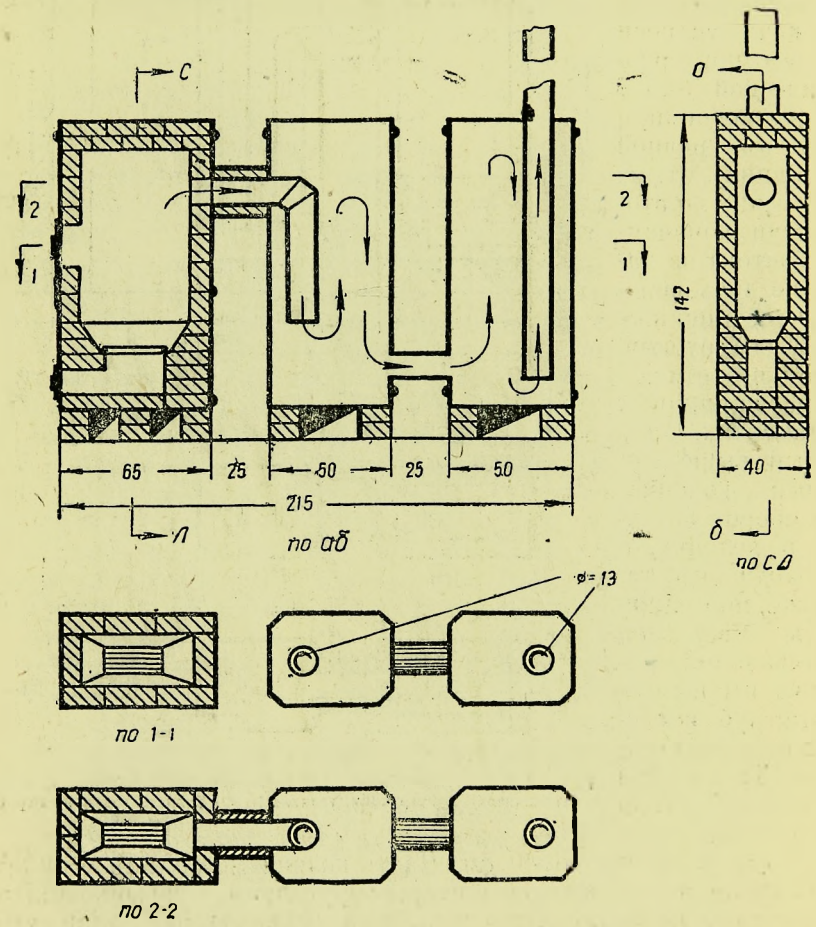


Рис. 14а. Времянка с двойными отопительными металлическими колонками (экономайзерами) конструкции техника И. Ф .Волкова (вариант второй).

Основное отличие печей канальной системы заключается в том, что топливные газы из топливника в дымовую трубу движутся по каналам (оборотам, колодцам) под влиянием силы тяги, получающейся в дымовой трубе при топке печи. При этом указанные

обороты могут соединяться либо в последовательном порядке (схема на рис. 15), либо газы по одному подъемному обороту из топливника поднимаются вверх, а затем опускаются по нескольким параллельным оборотам в нижний сборник, соединенный с дымовой трубой (схема на рис. 16). Печи с последовательными оборотами имеют большое газовое сопротивление, что вызывает дымление; кроме того, эти печи имеют неравномерный нагрев стенок печи, вследствие чего эта система применяется только в небольших печах.

Печи с параллельными оборотами отличаются меньшими сопротивлением прохождению газов и равномерным прогревом во всех падающих оборотах, но имеют наибольший прогрев верхней части,

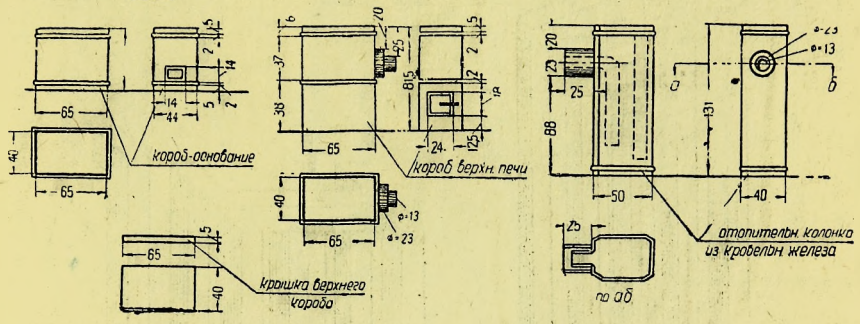


Рис. 14б. Детали железных коробов к печам конструкции техника И. Ф. Волкова.

что нерационально, так как следует прогревать нижний холодный слой комнатного воздуха. Кроме того перекал перекрыши печи дает часто горизонтальные трещины.

В печах колпаковой системы главная часть обогревателя устроена в виде колпака (рис. 17). При этом в печах, применявшихся до сего времени, этот колпак насаживается на топливник. Таким образом, газы из топливника (Тп) через верхнее хайло в силу своей упругости фонтаном направляются в верхнюю часть колпака. Затем, по мере охлаждения, эти газы опускаются вдоль наружных стенок колпака в щели вокруг топливника в нижний сборник, соединенный с дымовой трубой (на схеме не показано). Для увеличения теплопоглощения верхний колпак заполняется: в печах Быльчинскаго насадкой, Грумм-Гржимайло — в виде контрфорсов в наружных стенках, а в печах Подгородника—в виде столбиков, насаженных на топливник.

Все указанные печи обладают значительными преимуществами перед печами канального типа, а именно: 1) вследствие использования естественного свойства газов эти печи имеют малое газовое сопротивление, и поэтому не имеют склонности к дымлению; 2) в этих печах осуществлен принцип так называемой „газовой вьюшки", что выражается в том, что если в открытую топочную дверцу прорвется холодный воздух, то он не может подняться в горячий слой газов, в колпак, и проходит низом в дымовую трубу. Таким образом, при открытой дверце и дымовой трубе эти печи очень медленно

выдувает. Однако эти печи обладают и крупными недостатками, а именно: 1) в них, как и в печах с параллельными оборотами, значительно прогревается верхняя часть, совершенно нерационально, и 2) конструкция этих печей громоздка и не допускает устраивать печи любого габарита и любой калорийности.

Ввиду этого явилась мысль снять колпак с топливника и разбить его на ряд мелких колпаков, причем эти колпаки могут быть поставлены в любых соотношениях к топливнику. Самый колпак обычно устраивается в виде вертикальной коробки (Ос) (рис. 18), разделенной по высоте кирпичной перегородкой с прогарами, обра-

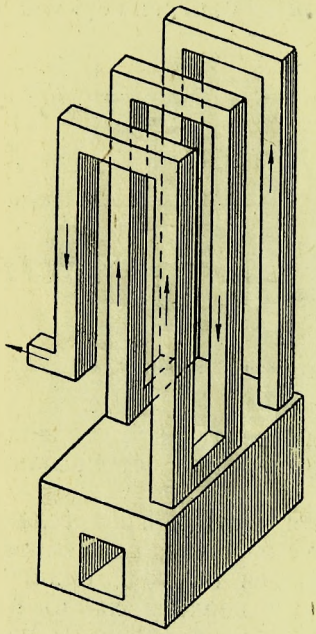


Рис. 15. Схема печи с последовательными оборотами.

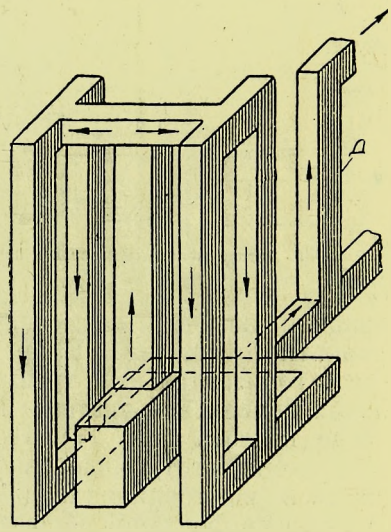


Рис. 16. Схема печи с параллельными оборотами.

зуя две вертикальные полости. Газы поступают внизу в первую полость колпака по разводному каналу (Рк), естественным образом поднимаются вверх и через прогары проходят во вторую полость, и по мере охлаждения внизу выходят из колпака.

На рис. 19 показана схема устройства типичной печи мелкоколпаковой системы на два колпака, так называемого одноразводного типа плоской конструкции. Здесь печь состоит из топливника (Тп) с опускным каналом (К) и обогревателя, состоящего из двух колпаков (Ос), в которых газы поступают по разводному каналу (Рк). Действие прибора понятно из чертежа.

Если поставить колпак(Жр) непосредственно над топливником (Тп), то получаются печи так называемого жароколпакового типа. Схема такой печи показана на рис. 20 и ее устройство поня-

тно из рисунка. Для того, чтобы использовать тепло отходящих газов, во многих печах ныне ставится поверх топливника колпак (К) (так называемый теплоуловитель). Схема такой печи показана на рис. 21. Здесь газы из топливника опускаются вниз и через подворот по вертикальному каналу поступают в верхний колпак (К) и далее через нижнее отверстие в передней стенке поступают в насадную дымовую трубу (Д).

В настоящей брошюре описан ряд мелкоколпаковых печей простейшего устройства, применимых для отопления бараков и землянок. Вследствие того, что в этих печах топливник отделен от

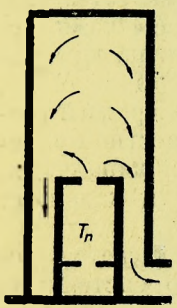


Рис. 17. Схема печи крупноколпаковой системы.

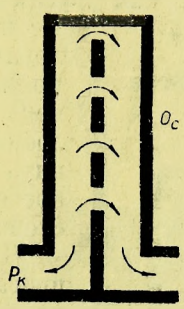


Рис. 18. Схема устройства отопительного колпака мелкоколпаковой системы.

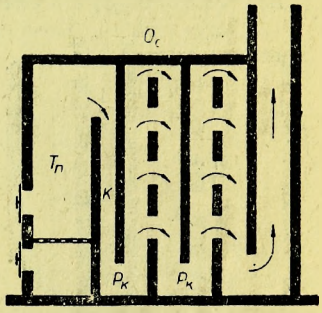


Рис. 19. Схема отопительных печей мелкоколпаковой системы однораздводного типа на два колпака.

обогревателя, получилась более гибкая система в применении к местным условиям. Кроме того, в этих печах газы подводятся к обогревателю снизу, поэтому здесь не наблюдается перегрева верхней части печи, а получаются печи равномерного прогрева, часто с наибольшим прогревом средней части (против топливника).

Общие соображения по подбору печей для отопления бараков

При устройстве печного отопления весьма важно правильно подобрать печи как по габариту (длина, ширина и высота), так и по теплоемкости (малой, большой и средней).

Печи по габариту подбираются в зависимости от теплопотери помещения, а также от назначения самого помещения. В частности для бараков желательны печи плоского типа, так как такие печи более удобно располагать в проходах между кроватями. При этом желательно устраивать печи более мелкого габарита (1 000—2 000 калорий) для более равномерного распределения температуры в помещениях.

В отношении теплоемкости в бараках наиболее уместно применять печи средней теплоемкости, т. е. те, которые требуют нормально две топки в сутки. Такие печи быстрее отдают тепло и более равномерно распределяют его в течение суток. Особенно это важно в бараках со стенами с малой теплоустойчивостью (например, стены многослойных конструкций). Такие сте-

ны, при наибольшем нагреве помещения, не могут впитывать (аккумулировать) в себя тепло, а потому при охлаждении печи они не отдают тепла обратно в помещение. Ввиду этого эти стены быстро охлаждаются до точки росы, отчего обычно в наружных углах помещения появляется сырость. Подобное явление в бараках недопустимо. Поэтому здесь целесообразно применение печей средней теплоемкости, дающих более равномерное тепло в течение суток. Во временных же помещениях с мало теплоустойчивыми стенами (как, например, в вагонных теплушках) наиболее уместны печи малой теплоемкости.

Кроме того, применение тех или других печей диктуется также и климатическими условиями. Так, на юге, например, в Средней Азии, печи малой и средней теплоемкости уместно применять даже при кирпичных, бревенчатых и каменных стенах.

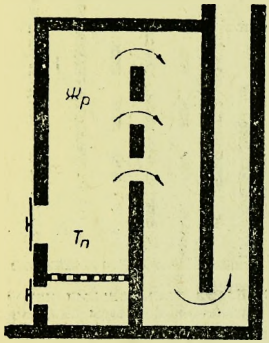


Рис. 20. Схема печи жароколпакового типа.

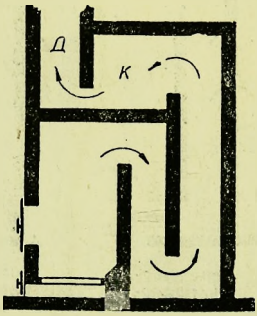


Рис. 21. Схема печи с верхним колпаком (теплоулови телем).

Что же касается вопроса, какую систему из перечисленных выше для отопления бараков наиболее уместно применять, то здесь следует остановиться на печах, обладающих следующими свойствами:

1. Отсутствием наклонности к дымлению.
2. Простотой конструкции (поэтому устройство сводчатых перекрытий в эти печах не допускается).
3. По возможности с равномерным, а лучше нижним прогревом.

Оценивая существующие печи с точки зрения этих требований, нетрудно притти к заключению, что наилучшими печами для бараков являются печи мелколпакового типа, что будет особенно наглядно после рассмотрения ряда конструкций этих печей, описанных нами ниже.

2. Различные типы и проекты печей для бараков

а) Печи малой теплоемкости комнатного типа, применяемые за границей

За границей ввиду более мягкого климата обычно для комнатного отопления применяются особые печи малой теплоемкости. Эти печи там тщательно разработаны, имеют изящный вид и многие из них настолько стандартизованы, что изготовляются на заводах в массовом количестве и в готовых частях доставляются на места, где производится их сборка. Обычно стенки этих печей (толщиной около 13 *см*) изготовляются из шамотных плит, покрытых снаружи

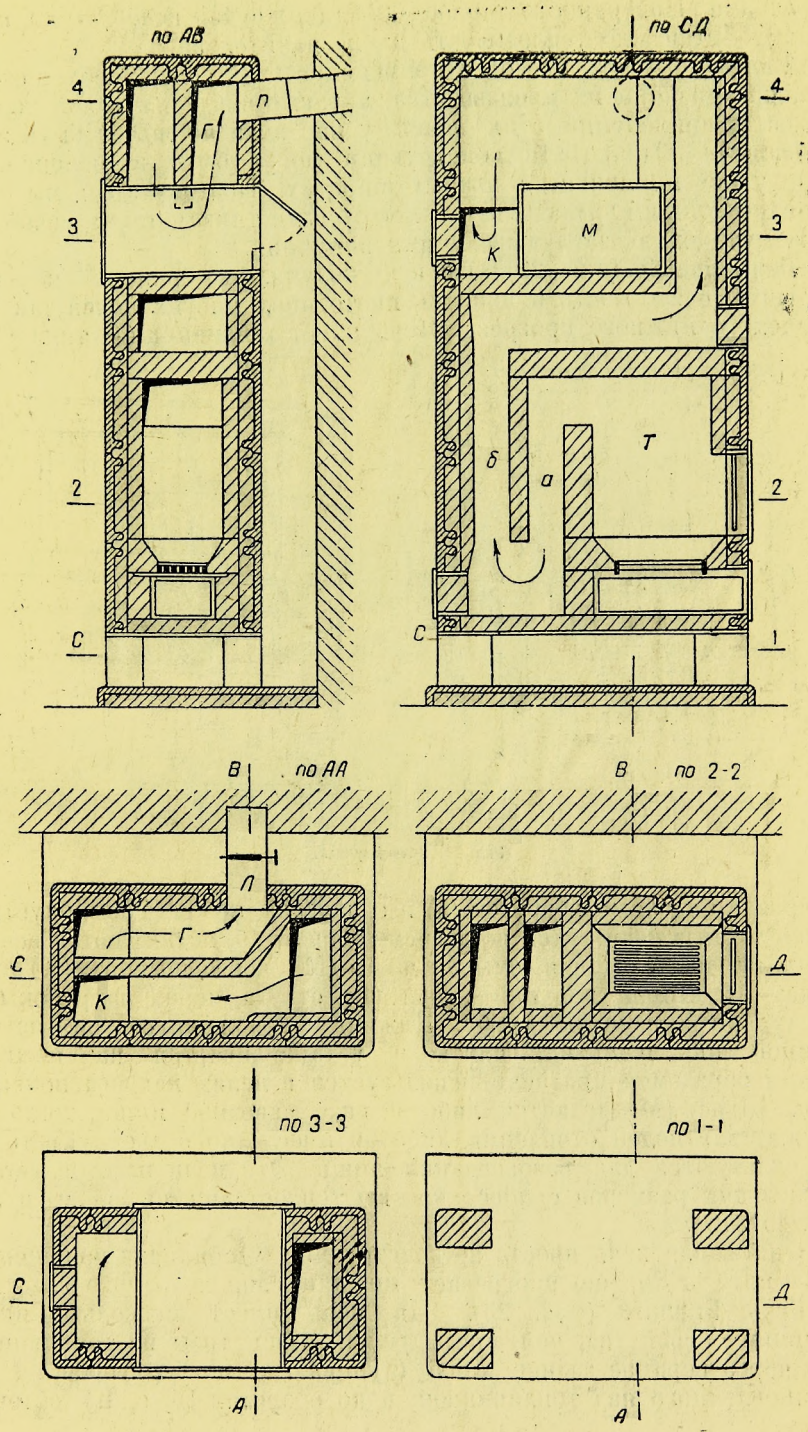


Рис. 22. Печь Браббе.

изразцами. Поверхность теплоотдачи таких печей колеблется в пределах 4—6 $м^2$, но теплоемкость их незначительна.

Ввиду того, что массовое применение этих печей требует сложной организации их производства, а также ввиду их малой теплоемкости, применение этих печей у нас пока не может быть значительным. Однако эти конструкции могут быть в измененном виде у нас применены в южных широтах. Поэтому здесь мы считаем не лишним познакомить с некоторыми типами таких печей, по нашему мнению, заслуживающими внимания.

Печь Браббе (рис. 22). Эта печь получила за границей и у нас большую известность и явилась прототипом многих печей так называемого нижнего прогрева. Печь имеет топливник (Т) типа Сте-

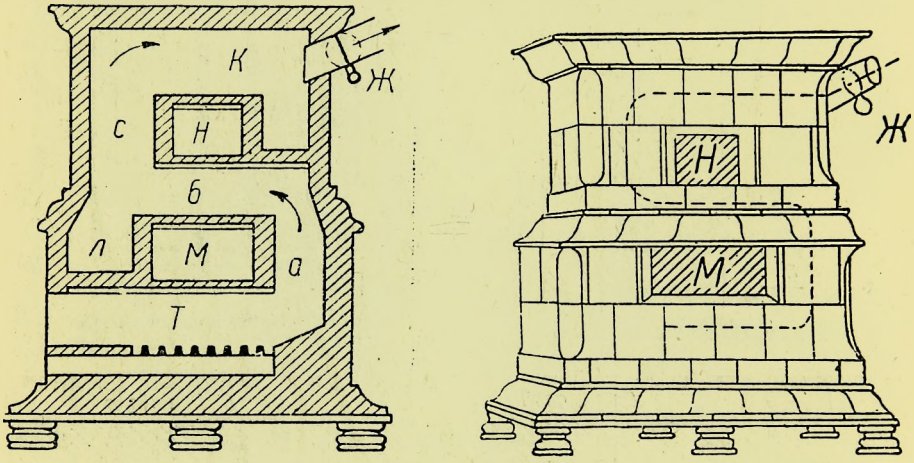


Рис. 23. Печь Барлаха.

панова с опускным оборотом (а) и с плоским небом. Газы, опустившись до низа печи, затем по заднему обороту (б) поднимаются вверх, проходят над сводом и, омывая шкаф (М), через подворт (К) проходят во второй верхний канал (Г), откуда через патрубок (П) поступают в дымовую трубу. Нижняя часть печи состоит из чугунной или шамотной плиты и устанавливается на ножках. Таким образом и низ печи используется в целях нагрева помещения. Шкаф (М) делается либо в виде сквозной ниши, тогда он служит для целей отопления, либо он имеет дно и дверцу, и тогда им пользуются для разогревания пищи. Эти печи изготовляются нескольких размеров с поверхностью теплоотдачи до 4,5 $м^2$ и весом до 570 *кг*.

Описанная печь проста по конструкции, удобна для помещения в комнате и хорошо прогревает нижний слой холодного воздуха.

Печь Барлаха (рис. 23). Эта печь имеет несколько иной принцип устройства, чем предыдущая. Здесь газы из топливника (Т) через верхнее заднее хайло (а) проходят поверх шкафа (М), установленного над топливником, и по оборотам (б, с, К) обтека-

ют другой верхний шкаф (Н) и наверху через патрубок (Ж) уходят в дымовую трубу. Как видно, система оборотов здесь более примитивна. Так, нижний шкаф будет неравномерно прогрет. Снизу он будет перекаливаться, а передняя стенка примыкает к холодному мешку (л). Печь поставлена на ножки и с внешней стороны имеет несколько вычурный вид.

Мотто-печи. Так называемые мотто-печи представляют собой тип комнатных печей малой теплоемкости, сложенных из отдельных стандартных элементов, сделанных из шамота на шамотной глине.

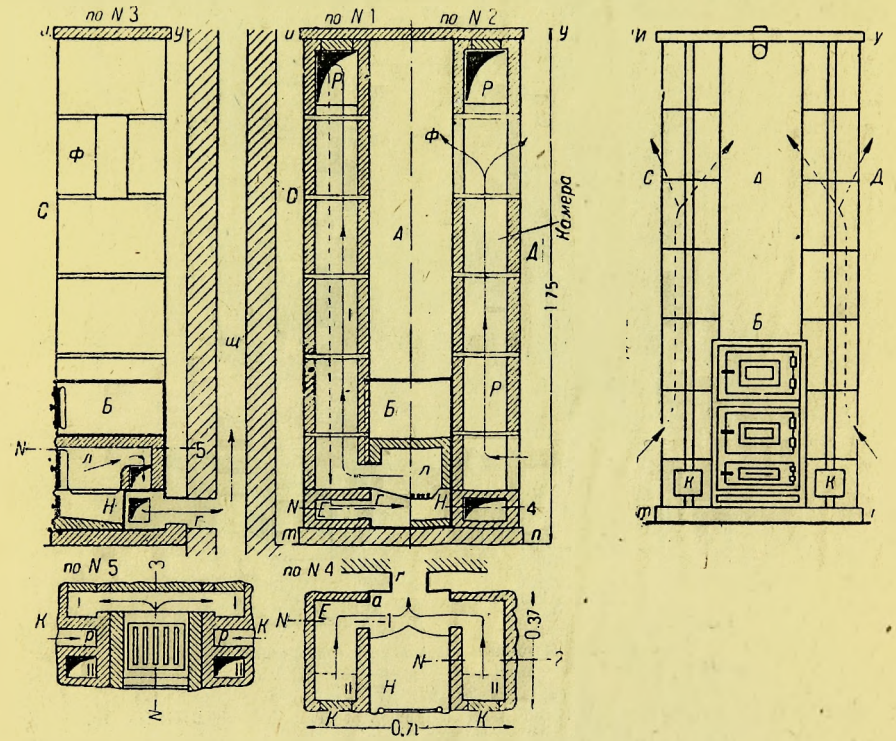


Рис. 24 и 25. Мото-печь двухколонной конструкции.

На рис. 24 и 25 представлена двухколонная печь, а на рис. 26— одноколонная.

Двухколонная печь устанавливается на шамотной или шиферной плите (тп). Печь состоит из топливника (л) и двух боковых колонок (СД). Интервал (А) между колонками сверху перекрыт по колонкам шамотной плитой (ИУ). Топливник устроен в виде железного ящика (л) с футеровкой внутри шамотом и имеет подувало (Н) с решеткой. Сверху топливника расположен железный духовой шкаф (Б) с дверцей впереди. Шкаф служит для разогревания пищи. Колонки печи собраны из отдельных элементов и имеют по два канала, отделенные друг от друга внутренней воздушной ка-

мерой (Р) с отверстиями (Ф и Н) в верхней части. Таким образом топливные газы из топливника (Л) через задний порог поступают в подъемные каналы (I) обеих колонок и далее через перевал (Р) опускаются вниз по оборотам (II) в общий сборник (Е) и через потрубок (г) уходят в дымовую трубу (щ).

Ввиду наличия в этой печи двух подъемных дымоходов вполне возможен неравномерный прогрев колонок. Этот недостаток устранен в одноколонной мотто-печи, изображенной на рис. 26 и 26а. Нижняя часть этой печи сделана из железной плиты, поставленной на ножках. Топливник (л) с зольником (Н) имеет опускной

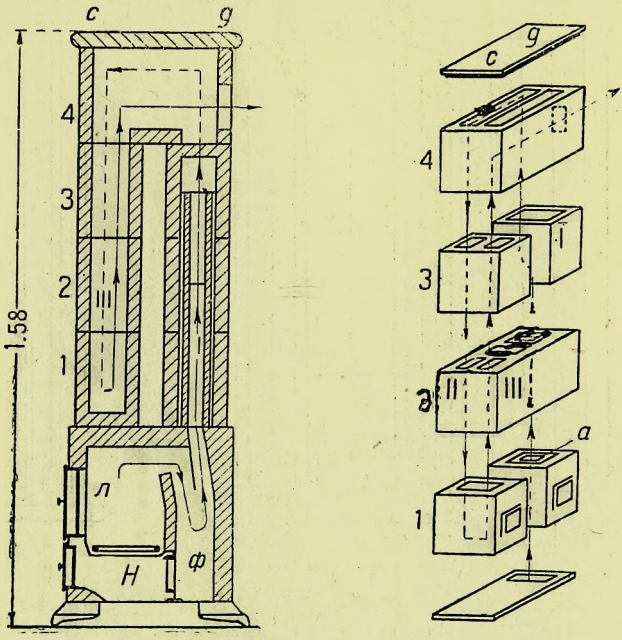


Рис. 26 и 26а. Мото-печь одноколонной конструкции.

канал (ф) с железной рассечкой наверху. На топливнике поставлена колонка, состоящая из сборных шамотных элементов. Колонка имеет три канала (I II III), соединенных последовательно с выходом дыма наверху. Первый подъемный канал во избежание сильного накала стенок внутри выложен особыми вставками (а). Между каналами колонки устроена воздушная камера. Элементы мотто-печей снаружи либо покрываются глазурью, либо красятся графитом.

б) Кирпичные печи барачного типа большой и средней теплоемкости

1. Печи канальной системы

Простейшая канальная печь на два последовательных оборота показана рис. 27. Она состоит из топливника с кирпичными

колосниками с толщиной стенок в $^1/_2$—1 кирпич и перекрышей в 1 кирпич. Над топливником устроены два дымооборота (I и II) воздушной камерой между ними с толщиной стенок в $^1/_2$ кирпича. Сверху печь перекрыта листом железа, а затем кирпичом в два ряда.

На рис. 28 показана другая кирпичная печь более сложного устройства с верхним (по типу старой голландки) горизонтальными оборотами в два ряда (по высоте). Топливник (А) печи с зольником (Б) и с кирпичными колосниками (б—б) простейшего устрой-

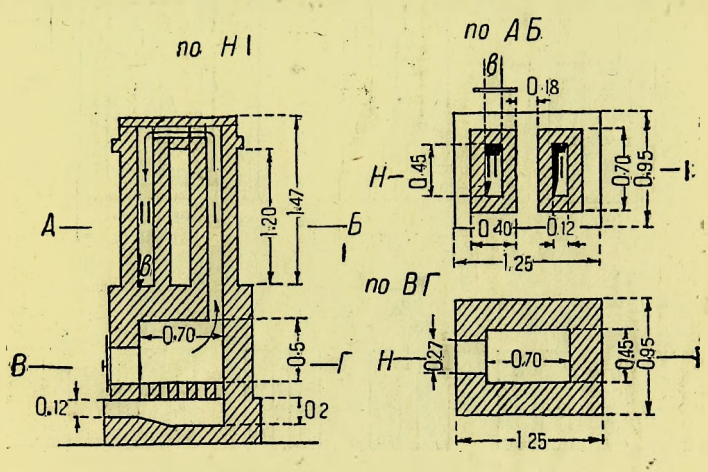


Рис. 27. Простейшая канальная печь на два оборота из сырца.

ства с верхним задним хайлом, из которого газы поступают в нижний ряд (В) горизонтальных оборотов, устроенных в виде петли, затем газы, обойдя эти обороты, поднимаются в верхние такого же устройства обороты (Г) и далее уходят в насадную железную трубу (Д).

Более детальное устройство печи видно из чертежей порядовой кладки (рис. 28а). В случае надобности можно увеличить теплоотдачу печи, устроив поверх еще один или два ряда оборотов, повысив таким образом теплоотдачу с 1 000 калорий в час до 1 500 калорий.

На рис. 29 представлена печь типа Мосстроя с высоким топливником, двумя параллельными оборотами и подъемным дымоходом.

Несколько своеобразная печь показана на рис. 30. Печь состоит из топливника и нижнего оборота, устроенного под топливником в виде петли. Наружные стенки этого оборота сделаны толщиной в $^1/_4$ кирпича. Печь хорошо прогревается в нижней части, но требует хорошей тяги. Печь испытана в печной лаборатории Сельхозвиса и дала удовлетворительные результаты.

2. Печи мелкоколпаковой системы

Принцип и схемы устройства новейшей малкоколпаковой системы печей изложены нами выше (см. стр. 22)

Здесь будет описан ряд коструцкций этих печей различных типов, а именно:

Мелкоколпаковые печи плоско-удлиненного типа с насадными колпаками. На рис. 31 представлена такая печь на 1 600 калорий,

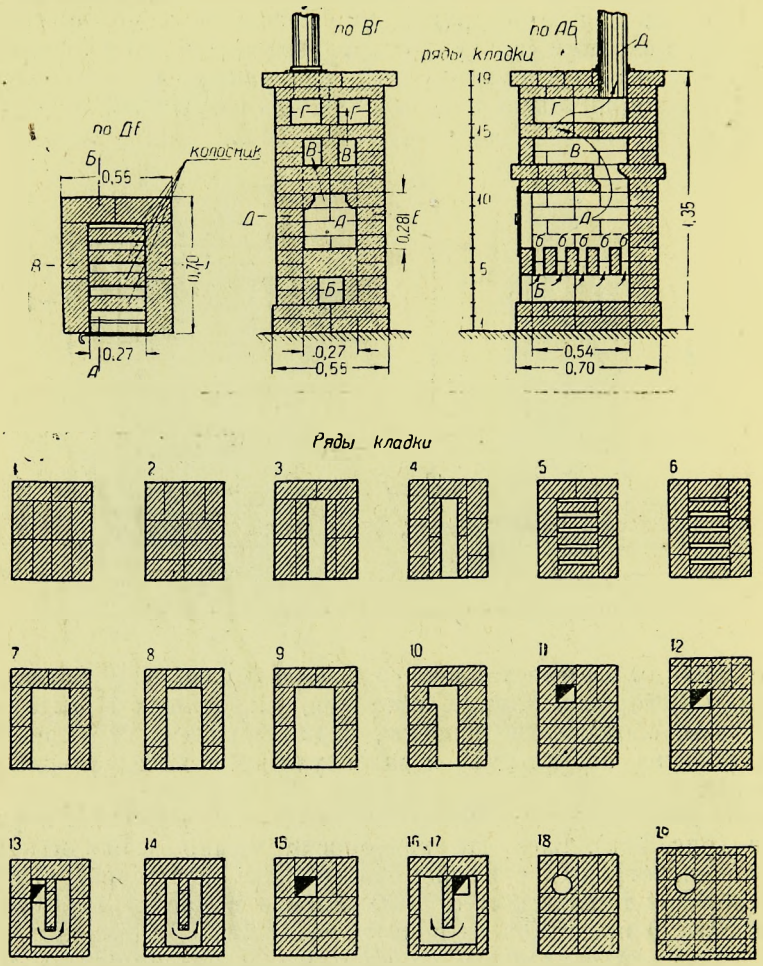


Рис. 28 и 28а. Простейшая канальная печь с горизонтальными оборотами (тип старой голландки) на 1000 калорий.

состоящая из топливника (для дров), одного обогревательного колпака и дымооборота с насадной трубой, расположенных в последовательном порядке. Движение газов вполне понятно из чертежа, причем обращаем внимание на необходимость порога в колпаке, так как иначе получается высокая температура отходящих газов. Настоящая печь была испытана в печной лаборатории Гипросельхоза и дала удовлетворительные результаты; помещена в альбоме типовых чертежей Госсельпроекта на 1933 г.

Подобные же печи, на три колпака, изображены на рис. 32 на 3 000 калорий и на рис. 33 на 3 200 калорий; последняя имеет топливник, поставленный под углом к обогревателю. Эти две печи спроектированы автором по заданию Вниипсельхоза. Они весьма удобно располагаются в перегородках, а потому их рекомендуется ставить в качестве проемных печей. Печи на практике не испытаны.

Во всех указанных печах топливник можно располагать в различных соотношениях к обогревателю: либо в одну линию, либо рядом, либо под углом или даже в некотором удалении друг от

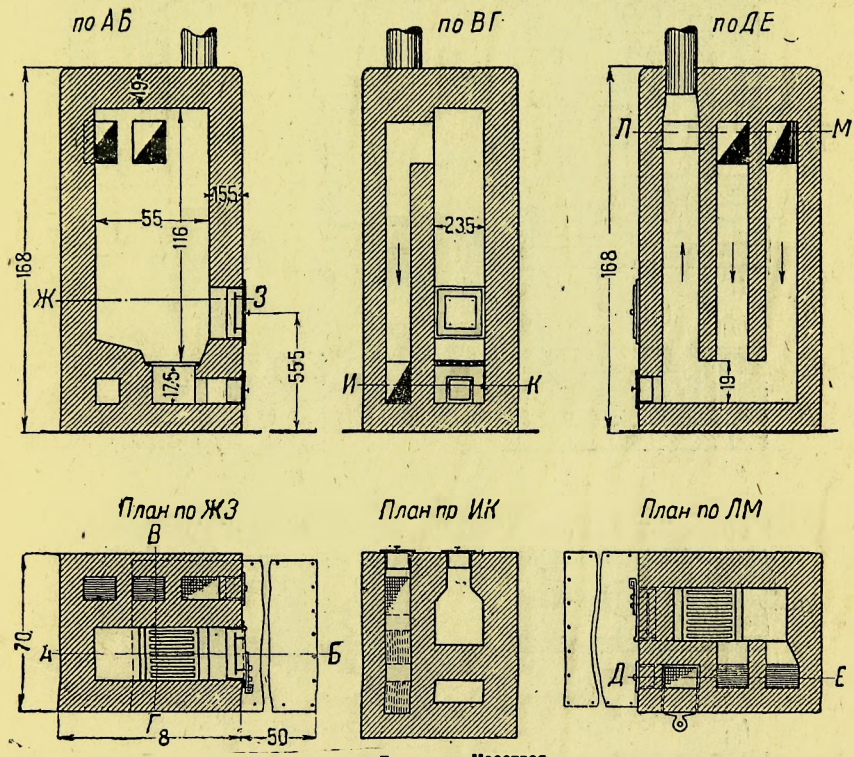


Рис. 29. Печь типа Мосстроя.

друга в различных соседних помещениях с соединением их нижним патрубком. Схема таких возможных расположений показана на рис. 31 с показанием соответствующей теплоотдачи каждого устройства.

На рис. 34 показана печь мелколпаковой системы плоской конструкции с железными трубчатыми прогарами с теплоотдачей 3 500—4 000 калорий средней теплоемкости для дров (конструкции И. Ф. Волкова; проект автора).

Печь состоит из двух частей, поставленных на общем кирпичном постаменте. В одной части расположен топливник Степановского типа (для дров) с поддувалом, опускным оборотом и вертикаль-

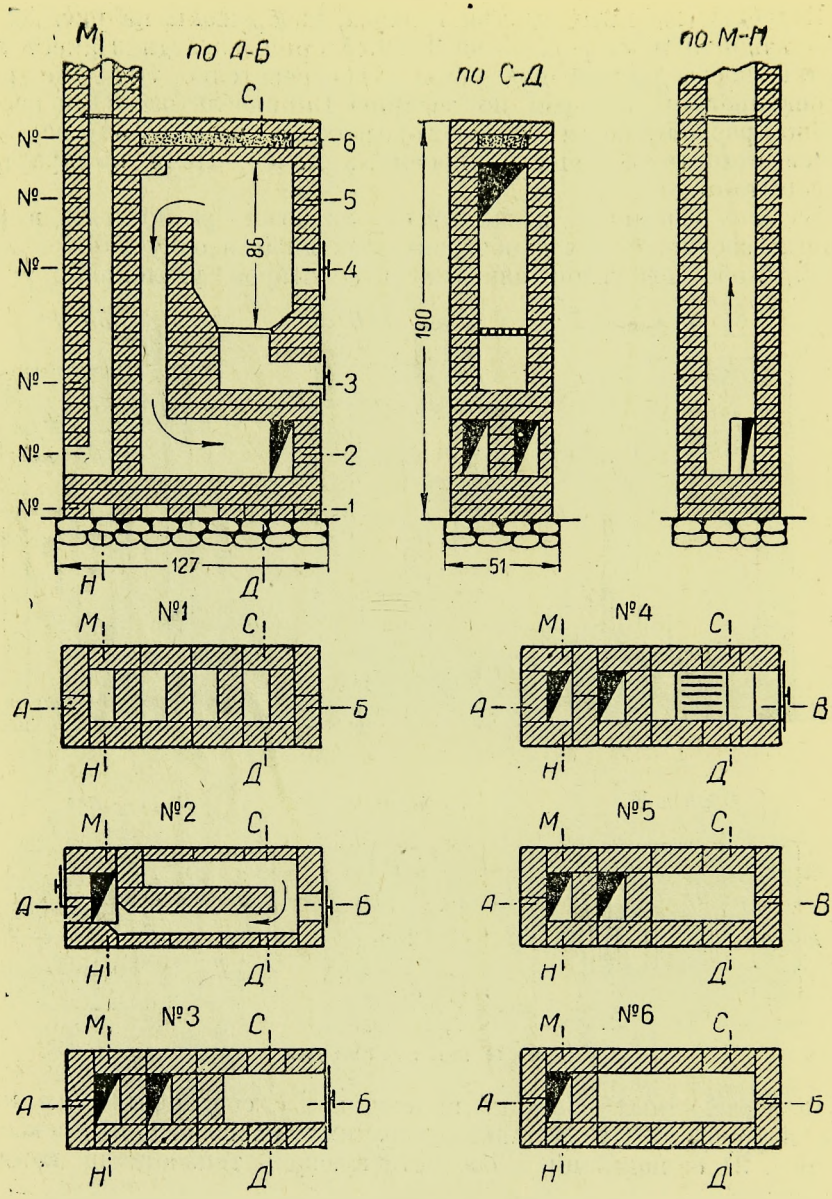


Рис. 30. Печь с нижним оборотом.

ной задней полостью. В другой части помещается вертикальная полость, соединенная внизу подворотом с дымоходом. Обе полости соединены по высоте тремя трубчатыми железными прогарами и составляют колпак. Ход дымовых газов в этой печи понятен из чертежа: из топливника газы опускаются вниз и через подворот про-

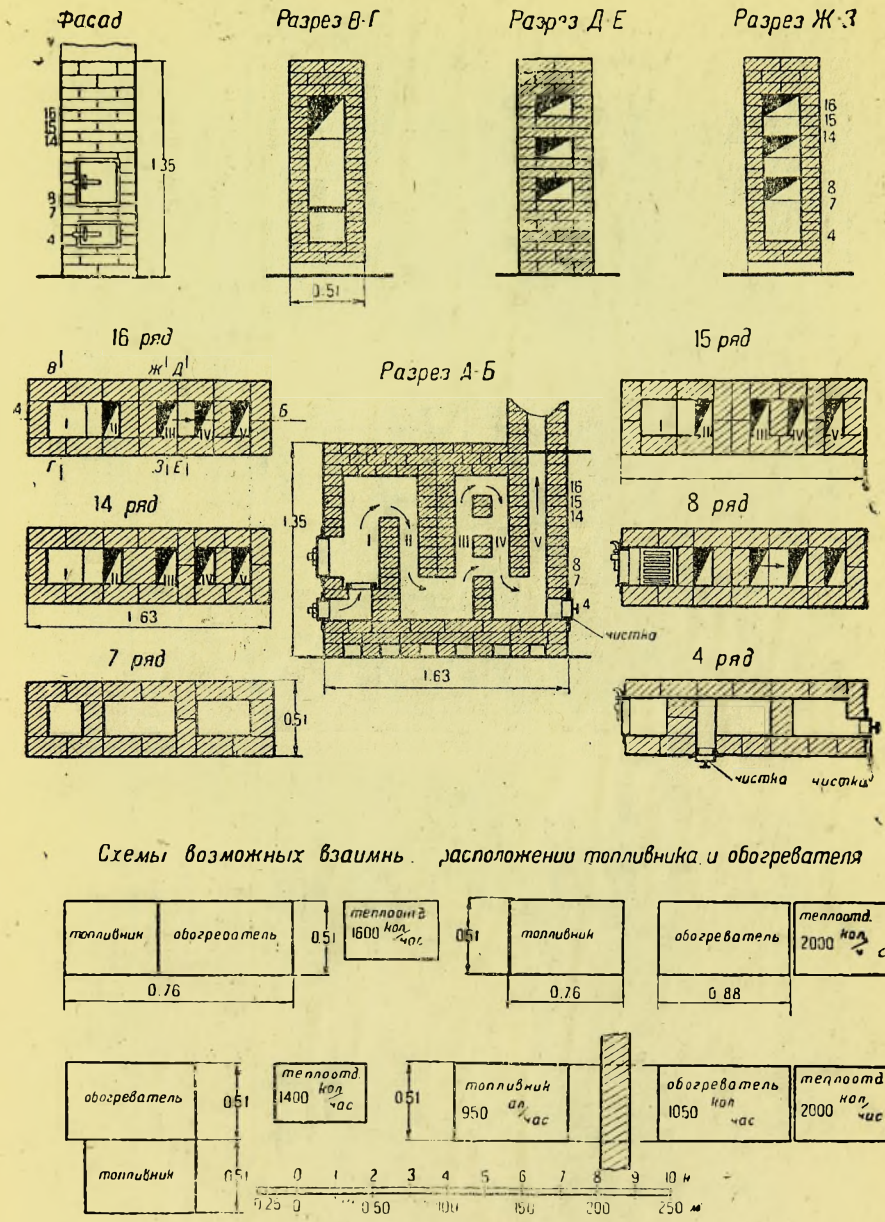


Рис. 31. Печь плоского типа на 1600 калорий на один колпак.

ходят в задний колпак; далее газы через прогары проходят в колпак второй части печи и по охлаждении, опустившись, через подворот и дымоход проходят в насадную дымовую трубу. Железные

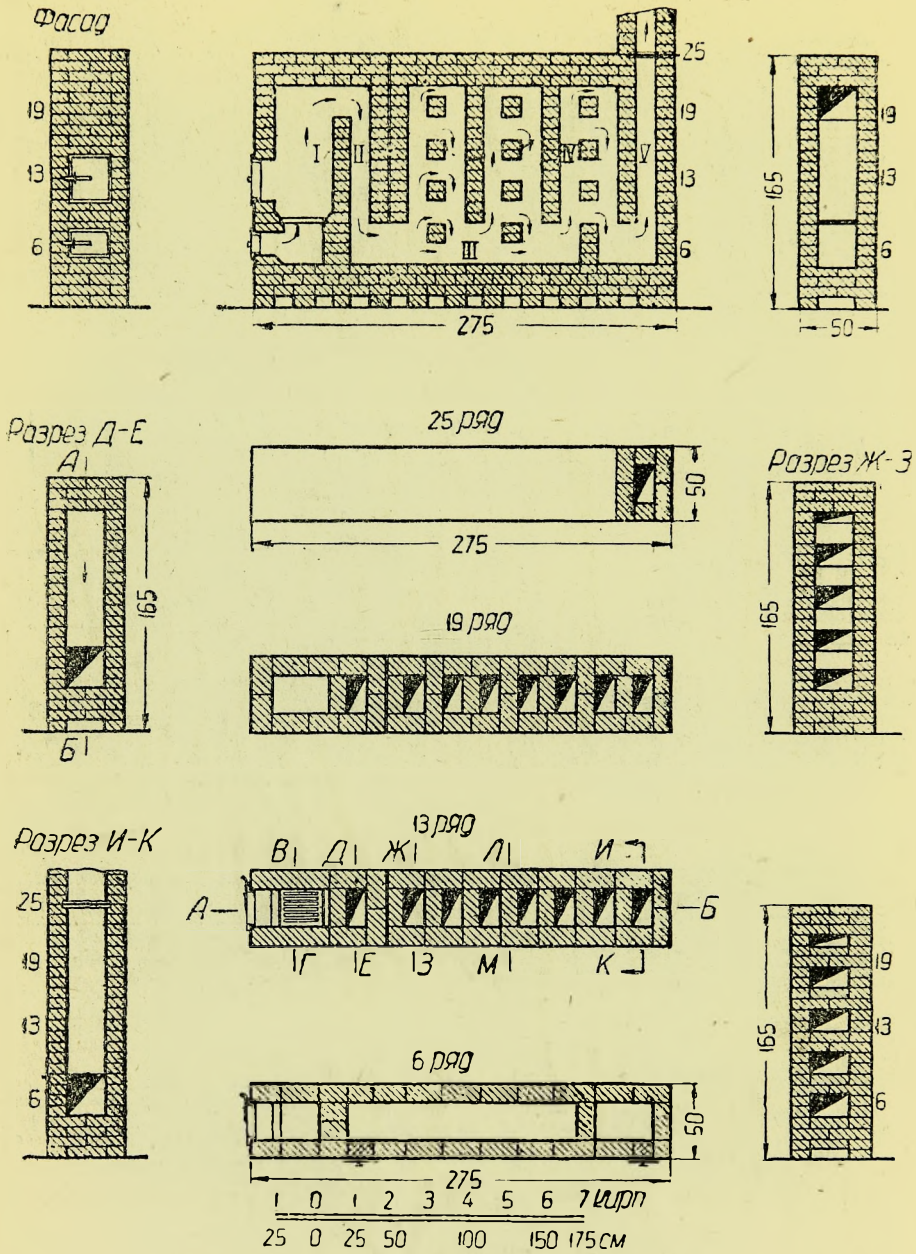


Рис. 32. Печь плоского типа на три колпака на 3000 калорий.

(могут быть и из гончарных труб) прогары поставлены для быстрого получения тепла после затопки. Обе части печи могут быть в

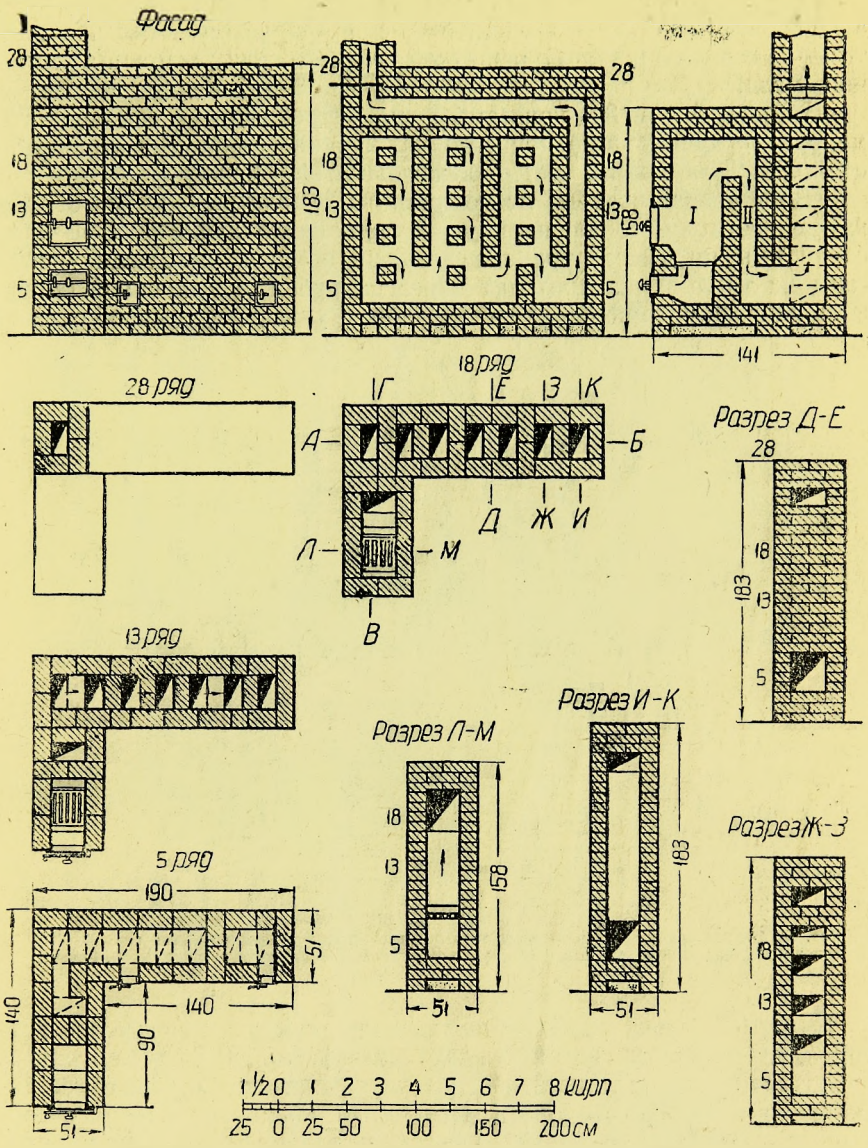


Рис. 33. Печь плоского типа с топливником под углом на 3200 калорий.

случае надобности помещены под углом друг к другу, изменив соответственное сечение железных труб и полостей.

Печь уместно ставить в подсобных помещениях более значительной площади и в служебных помещениях, где требуется согреть помещение к началу служебных занятий. Такие печи возможно ставить в жилых бараках.

На рис. 34а показана подобной же конструкции печь того же автора на 2700—3000 калорий в час, но с топливником полушахтного типа с выдвижной решеткой годного для сжигания каменного угля.

На рис. 34б и 34в показаны печи, устроенные по той же системе, как и предыдущие печи, но малой теплоемкости с толщиной стенок в $^1/_4$ кирпича, одетые в железные футляры.

Первая печь состоит из топливника с поддувалом и из обогревателя, состоящего из опускного и подъемного оборотов. Обе части соединены по высоте тремя железными патрубками. Таким образом газы из топливника проходят через патрубки в выпускной оборот и дальше, опустившись, через подворот уходят по дымообороту в дымовую трубу.

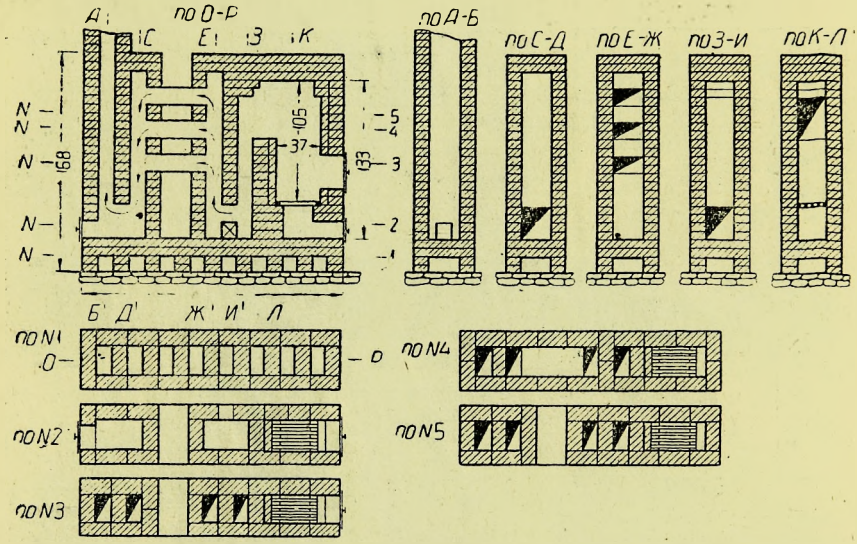


Рис. 34. Мелкоколпаковая печь плоского типа с топкой, с трубчатыми прогарами на 3500—4000 калорий с топливником для дров, средней теплоемкости. Конструкция техника И. Ф. Волкова (проект автора).

На рис. 34в показана подобная же печь, но несколько другого устройства. Она также состоит из двух частей: топливника с опускным и подъемным оборотами и обогревателя, состоящего также из опускного и подъемного оборота. Подъемный оборот первой части соединен с опускным второй по высоте четырьмя железными патрубками. Таким образом газы из топливника опускаются по обороту вниз и затем поднимаются по подъемному обороту и по железным трубам проходят в обогреватель. Затем газы, опустившись по обороту через подворот, проходят в дымоход и далее уходят в дымовую трубу. Таким образом опускной оборот первой части с подъемным второй, соединенные железными патрубками, представляют собой колпак. Эти печи удобны тем, что весьма быстро начинают отдавать тепло после затопки печи.

На рис. 35 изображена малая печь с опускным оборотом. Для увеличения теплопоглощения в подъемном обороте устроены наруски торцовых кирпичей. На рис. 36 показана печь автора мелкоколпаковой системы комнатной конструкции (тип. Госсельпроекта на 1933 г.) с обогревателем на один колпак, расположенным рядом с топливником с небольшим промежутком. Для увеличения теплоотдачи кладка обогревателя сложена из кирпича частью на ребро. Здесь также возможны различные варианты расположения топливника и обогревателя.

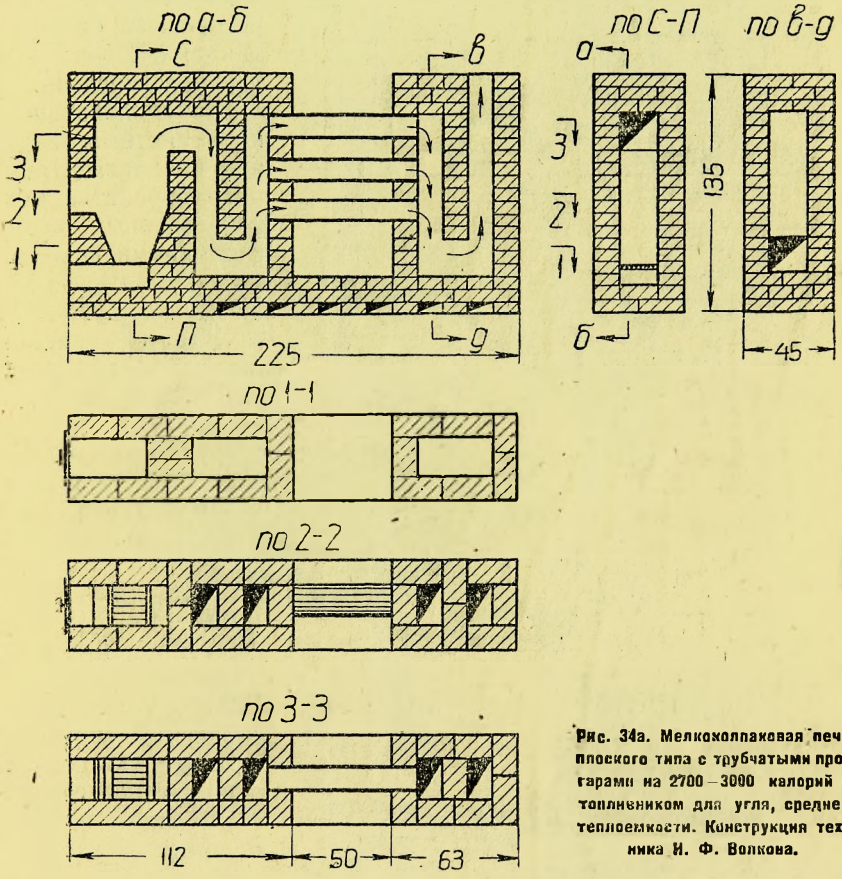


Рис. 34а. Мелкоколпаковая печь плоского типа с трубчатыми прогарами на 2700—3000 калорий с топливником для угля, средней теплоемкости. Конструкция техника И. Ф. Волкова.

Печи жароколпакового типа. Принцип устройства этого типа печей изложен нами выше (см. стр. 22). Здесь описаны две конструкции такой печи. На рис. 37 дан чертеж колпаковой печи на 3000 калорий с жаровым колпаком на три прогара. Эта печь была испытана в печной лаборатории Сельхозвиса. При этом температура на поверхностях получалась не более 65° Ц, а температура отхо-

дящих газов около 200° Ц. Выпуски кирпичей на передней стенке имеют целью избежать прогрева передней стенки, что и оказалось в действительности на опытах.

На рис. 38 показана малая жароколпаковая печь комнатного типа с обогревателем, устроенным нераздельно сбоку топливника и с насадной дымовой трубой. Для увеличения поверхности теплопоглощения вторая полость жарового колпака перегорожена еще вертикальной решетчатой перегородкой.

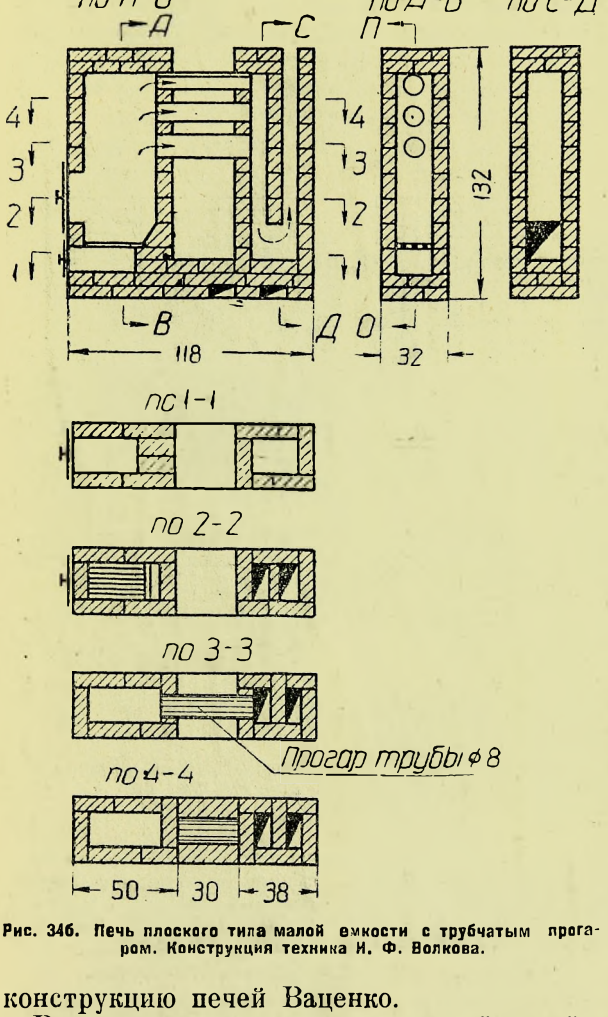


Рис. 34б. Печь плоского типа малой емкости с трубчатым прогаром. Конструкция техника И. Ф. Волкова.

Печи мелкоколпаковой системы с верхним колпаком. Принцип устройства мелкоколпаковых печей с верхними колпаками изложен нами выше (см. стр. 23).

Здесь описаны несколько конструкций этих печей, а именно:

а) Плоские печи средней теплоемкости с верхним колпаком камерного типа (рис. 39 и 40) на 1000, 1450, 1800 и 2000 калорий — типы Госсельпроекта на 1933 г. № 700, 701, 702 и 703 спроектированы автором по заданию Госсельпроекта на 1933 г. и представляют реконструкцию печей Ваценко.

Все эти печи устроены по одной и той же схеме и состоят из торцового топливника (типа Степанова) с опускным оборотом. Далее газы в цоколе печи через подворот проходят вверх по заднему подъемному обороту в верхнюю камеру (через отверстие в дне задней части камеры), расположенную над топливником. В нижней части передней стенки верхней камеры проделано отверстие, соединяющее камеру с патрубком или с насадной дымовой трубой.

Все перечисленные выше печи отличаются друг от друга, главным образом, своими размерами. Кроме того, печь на 1000 калорий имеет топливник для угля шахтного типа с выдвижной железной решеткой с ручкой. Печи такого типа принадлежат к печам так назы-

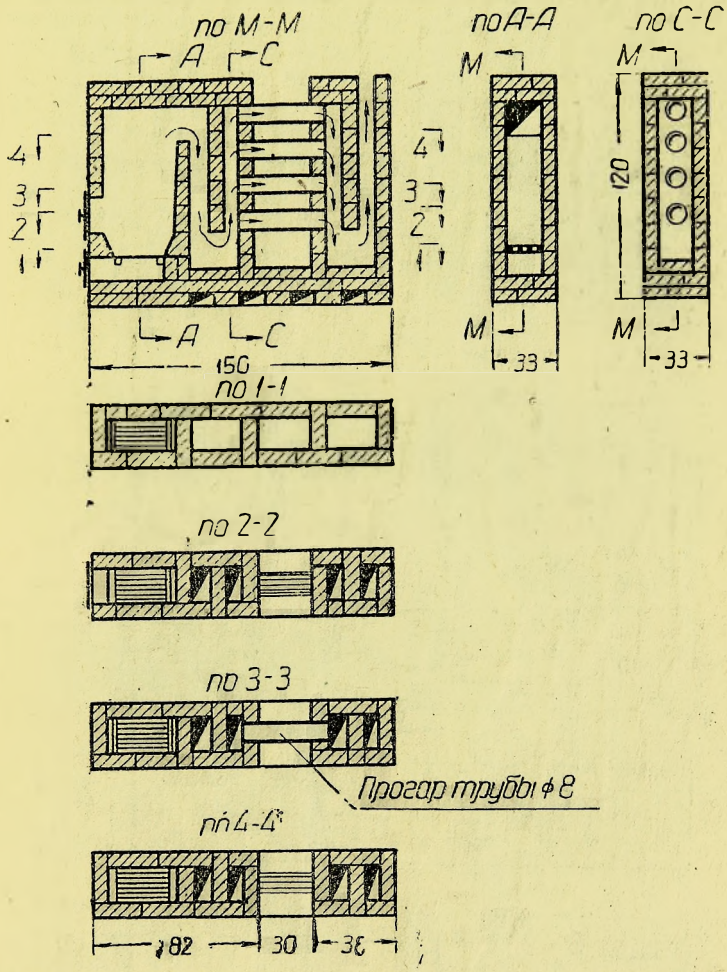


Рис. 34в. Печь плоского типа малой емкости с трубчатым прогаром. (Конструкция техника И. Ф. Волкова.

ваемого нижнего прогрева, т. е. таких, в которых горячие газы сначала проходят в нижнюю часть печи и обогревают ее, а затем уже, несколько охлажденные, поступают для нагрева верхней части. В целях противопожарных следует нижнюю часть печи под оборотом складывать не менее как из трех рядов кирпича.

б) Плоская печь с верхним колпаком решетчатого типа (рис. 41) (спроектирована автором по заданию Госсельпроекта)

устроена по тому же типу, как и предыдущие печи, но с верхним высоким колпаком, имеющим 6 штук кирпичных распорок, составляющих решетку.

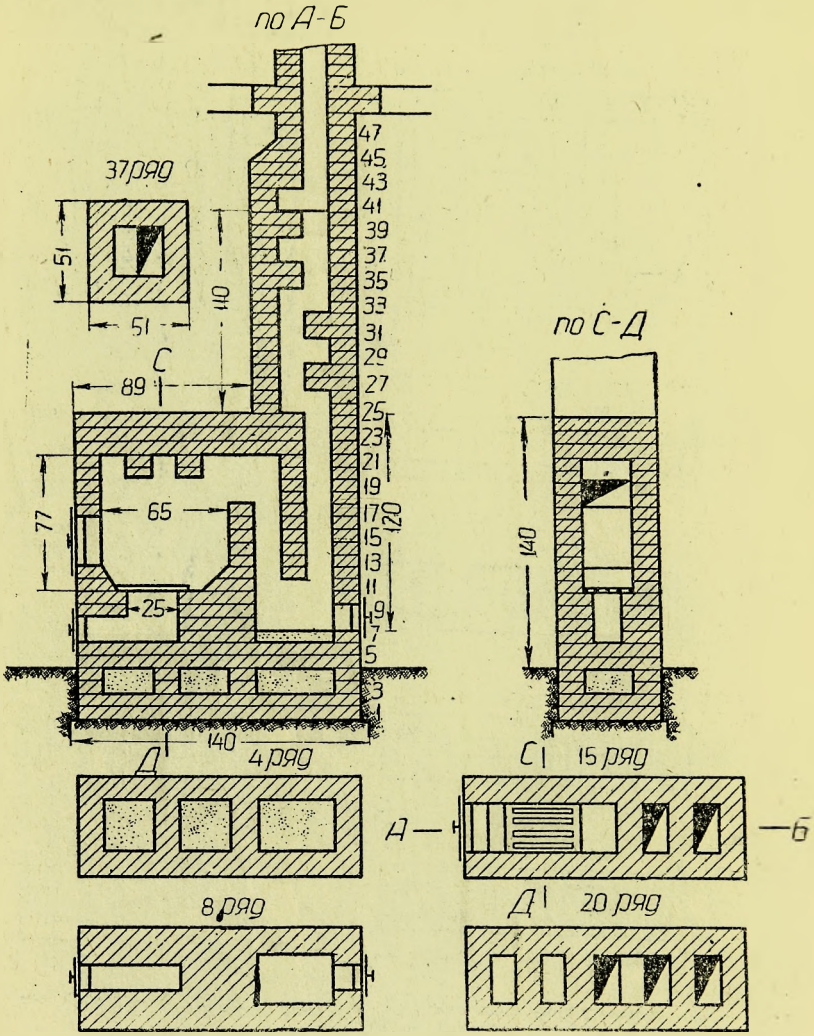


Рис. 35. Печь с опускным оборотом на 1000 калорий.

3. Печи двухэтажных конструкций

В целях облегчения ухода за печами в последнее время появились печи многоэтажные с одной топкой в нижнем этаже. Чертежи таких печей двухэтажных конструкций, пригодных для отопления бараков, представлены на рис. 42 и 43.

Крупноколпаковая печь с колпаками контрфорсного типа. Тип Цекомбанка 1932 г. на 3500 калорий в каждом этаже (рис. 42). Печь состоит из топливника для дров, расположенного центрально в нижней части печи. В первой передней части у топливника расположен общий для двух этажей дымоход сечением: в нижнем этаже в 1 кирпич, а в верхнем в 2 кирпича. В небе топливника име-

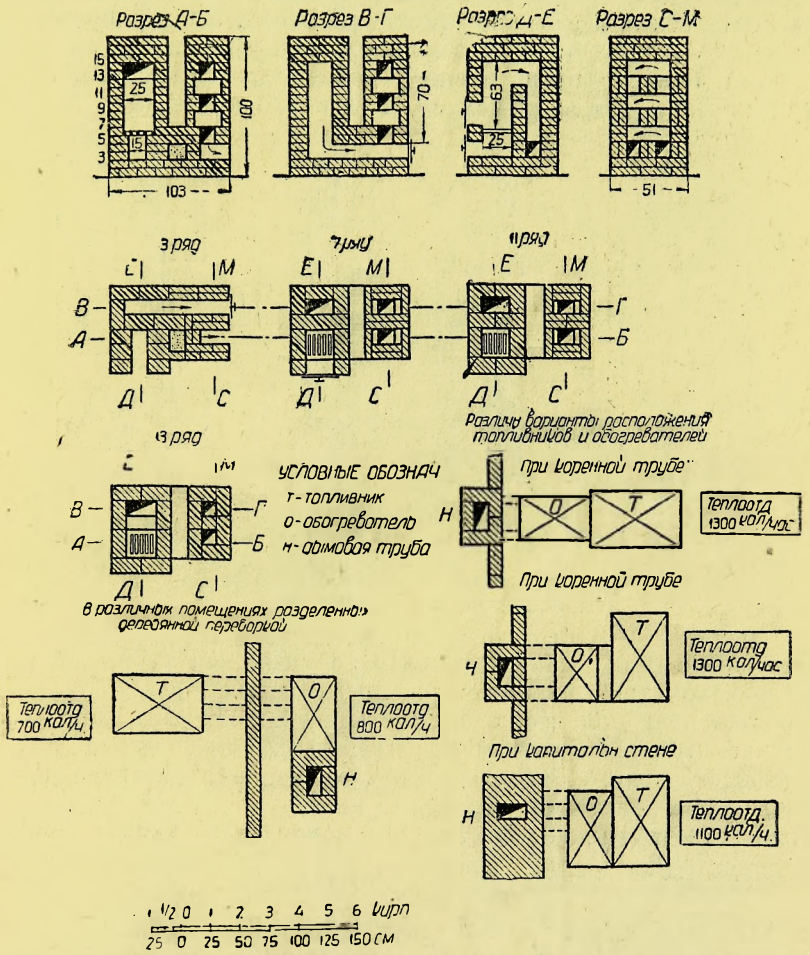


Рис. 36. Малая мелкоколпаковая печь комнатного типа на 1100 калорий.

ются два хайла: одно, сечением в 1 кирпич, соединено с восходящим каналом, по которому газы поднимаются в обогреватель верхнего этажа, а другое $^1/_2 \times ^3/_4$ кирпича — соединенного с обогревателем нижнего этажа.

Обогреватели как нижнего, так и верхнего этажей устроены в виде колпаков Грумм-Гржимайловскаго типа с контрфорсами, при-

чем колпак нижнего этажа насажен на топливник (с опускными щелями по сторонам топливника).

Для регулирования впуска газов в обогреватель верхнего этажа хайло сверху прикрывается кирпичами. Для нижнего этажа впуск газов регулируется особой задвижкой у дымохода. Таким образом ход газов в этой печи таков: из топливника газы поступают частью в верхний обогреватель, а частью в нижний. В обогревателях газы естественным образом поднимаются вверх, заполняя весь колпак, и затем, по мере охлаждения, опускаются вниз вдоль наружных стен и контрфорсов и внизу через подворот поступают в дымовую трубу и под влиянием силы тяги уходят наружу.

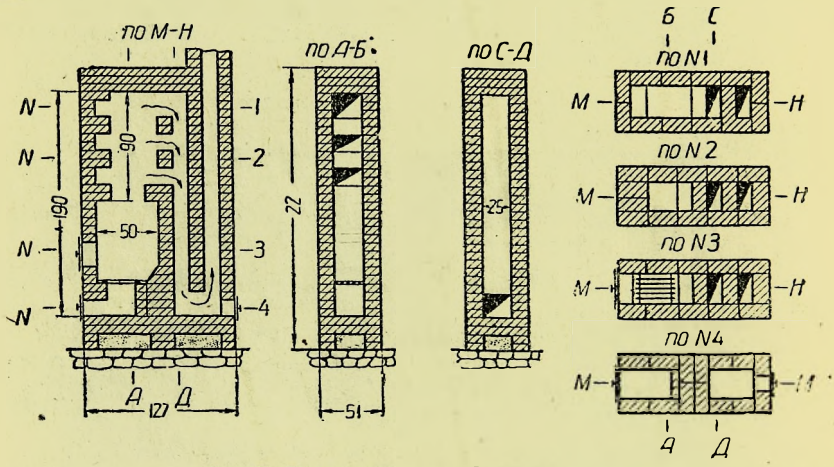


Рис. 37. Печь жароколпаковая на 3000 калорий.

Подобные печи были устроены во многих местах и действуют исправно (конструкции инженера Подгородника).

Данная печь при всех своих достоинствах обладает следующими существенными недостатками: 1) наибольший прогрев верхних частей обогревателя, 2) необходимость применения сводиков для перекрытия обогревателей.

Печь конструкции И. Ф. Волкова колпакового типа с колпаками решетчатой конструкции теплоотдачей $\frac{2500}{3000}$ калорий/ час. (рис. 43). Печь состоит из топливника для дров, занимающего всю нижнюю цокольную часть печи. В задней части топливника расположены два хайла, через которые газы поступают в обогреватели. Последние устроены по колпаковому типу с заполнением стенками решетчатого типа, что увеличивает поверхность теплопоглощения и, кроме того, дает более равномерный прогрев стенок обогревателей. Размеры обогревателей обоих этажей по длине одинаковые, а по ширине верхний на $^1/_2$ кирпича уже.

В передней части печи устроен общий для обоих этажей дымоход сечением в нижнем этаже в $1^1/_2 \times ^1/_2$ кирпича, а в верхнем в

$1 \times {}^1/_2$ кирпича. Регулировка поступления газов может быть произведена путем уменьшения хайловых отверстий, а более точная путем соответствующей установки баранчика (б) в верхнем этаже или путем уменьшения выходных отверстий через чистку (к) в нижнем этаже. Для разобщения обогревателей с дымовой трубой в последней имеются две задвижки.

Описываемая печь имеет более равномерный прогрев поверхностей, нежели предыдущая. Кроме того, в ней отсутствуют сводики. Затем плоская конструкция печи дает возможность, применяя ее в

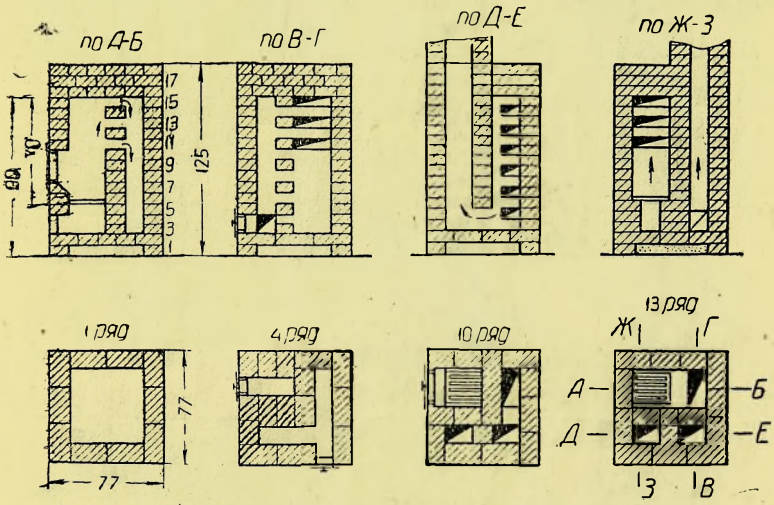


Рис. 38. Малая жароколпаковая печь на 1000 калорий.

качестве проемной печи, значительно экономить в площади помещения. Данная печь была фактически построена и дала удовлетворительные результаты.

4. Двухярусные отопительные печи

Оборудование печами двухэтажных бараков встречает значительные затруднения не только в отношении простоты конструкции и невозможности устройства специальных оснований для печей второго этажа, но и в других отношениях. Так, в сборных бараках требуется устройство печей плоской конструкции для пропуска их между балками без устройства добавочных ригелей. Существующие типы двухярусных печей (Подгородника, Лаппа-Старженецкого и др.) неприемлемы главным образом по сложности своих конструкций. Ввиду этого автор настоящей брошюры задался целью спроектировать тип двухярусных печей простейших конструкций как комнатного, так и плоского (для стандартных бараков) типов различной калорийности, по возможности приближающихся по своим теплотехническим свойствам к современным печам.

На рис. 44 и 44а изображены двухярусные печи **комнатных** конструкций жароколпакового типа. Так как описание таких одно-

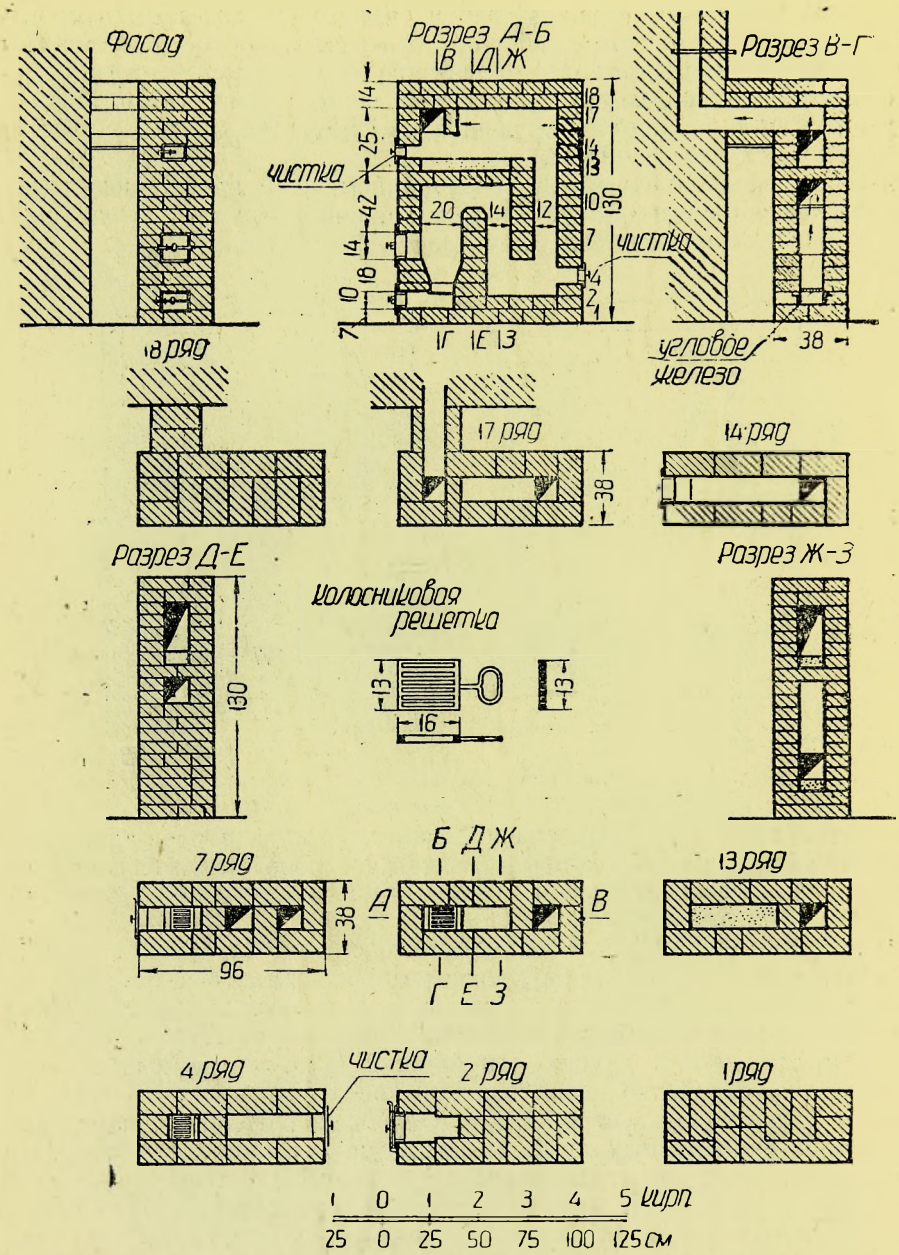


Рис. 39. Печь Ваценко с колпаком камерного типа на 1000 калорий для угля (тип Госсельпроекта на 1933 г.).

этажных печей нами помещено выше, то нетрудно разобраться в устройстве описываемых печей, которые разнятся друг от друга своими габаритами и высотой жарового колпака.

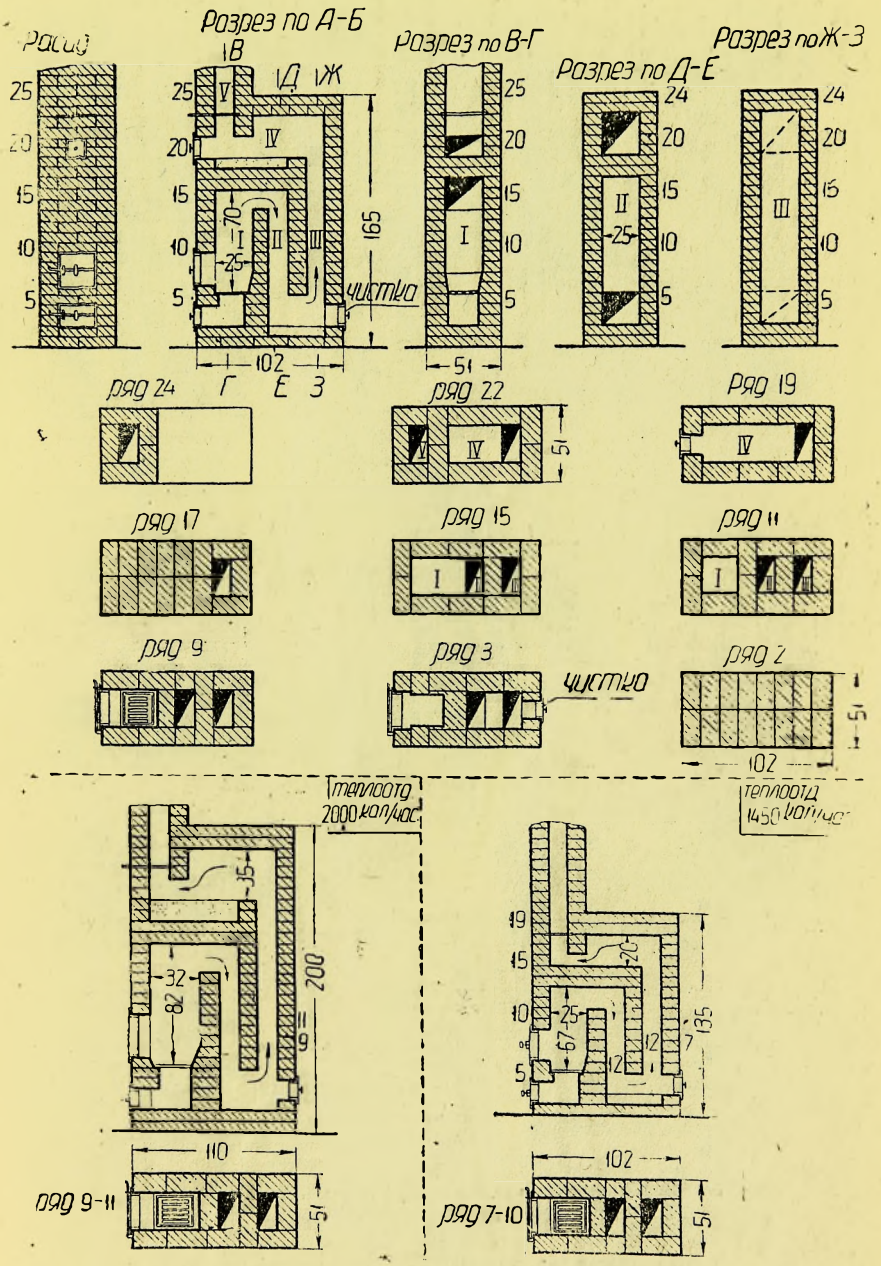


Рис. 40. Печь Ваценко на 1200, 1450 и 2000 калорий (тип Госсельпроекта на 1933 г.).

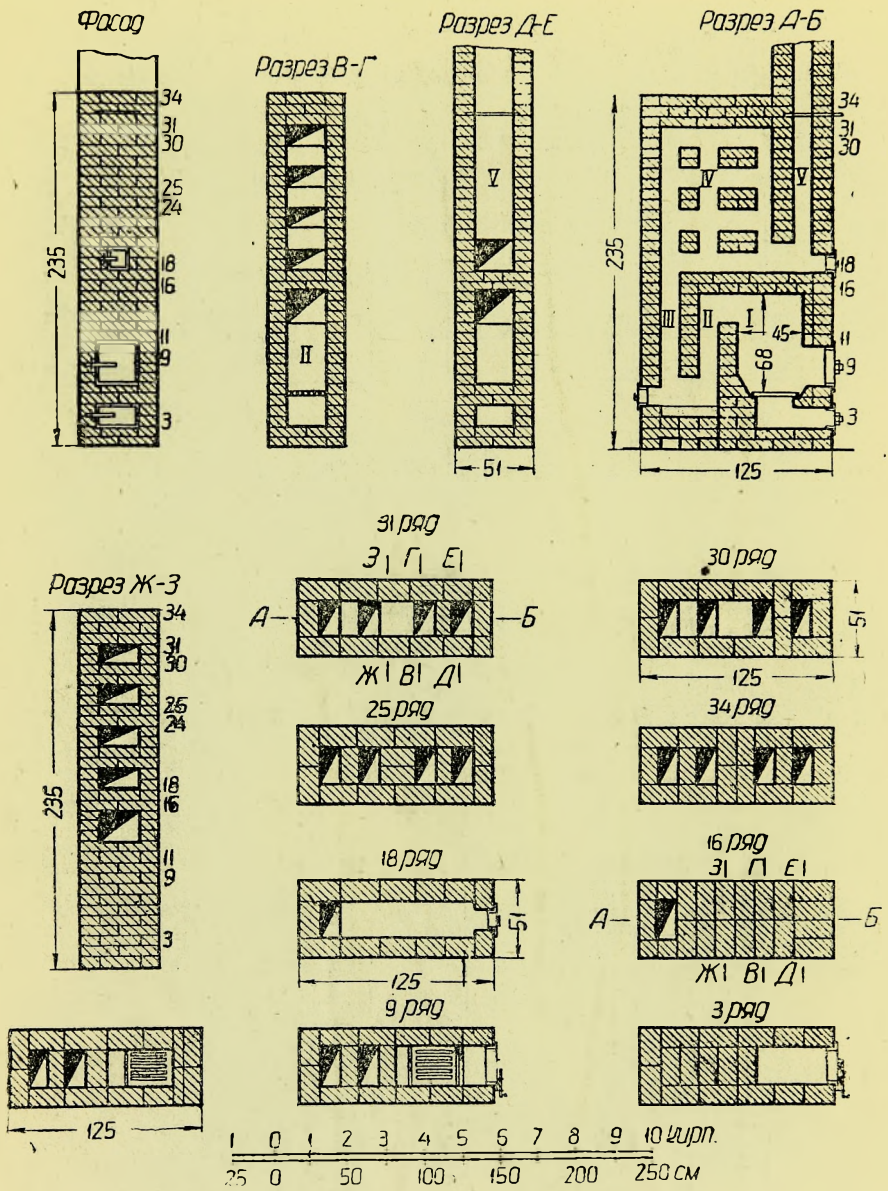


Рис. 41. Печь Ваценко с верхним колпаком решетчатого типа.

На рис. 45 представлена такая же печь жароколпакового типа, но плоской конструкции.

Эти конструкции уже описаны нами в одноэтажных печах (см. рис. 38).

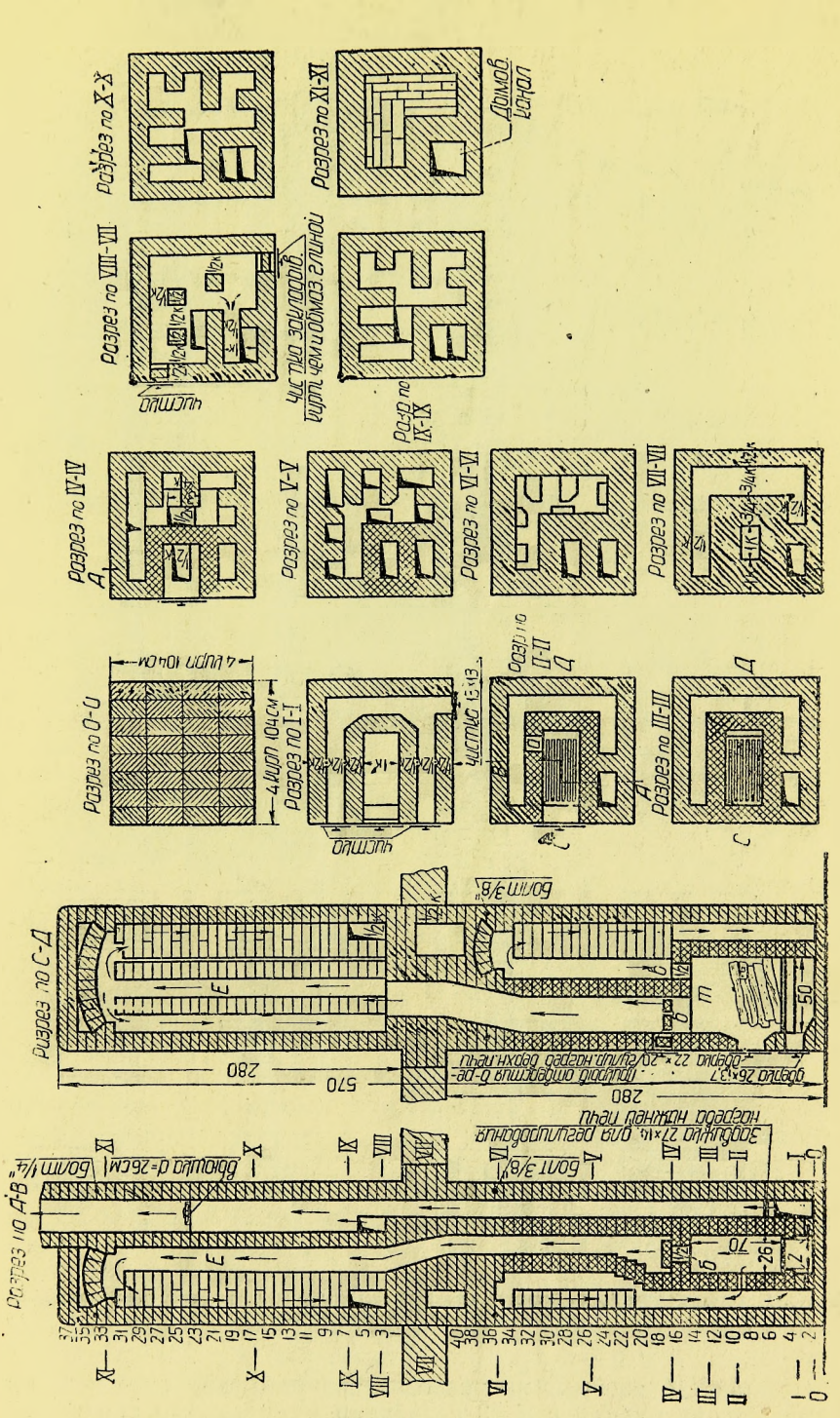


Рис. 42. Крупноколпаковая двухэтажная печь с колпаками контрфорсной конструкции теплоотдачей на 3500 калорий в каждом этаже (тип Грумм-Гржимайло).

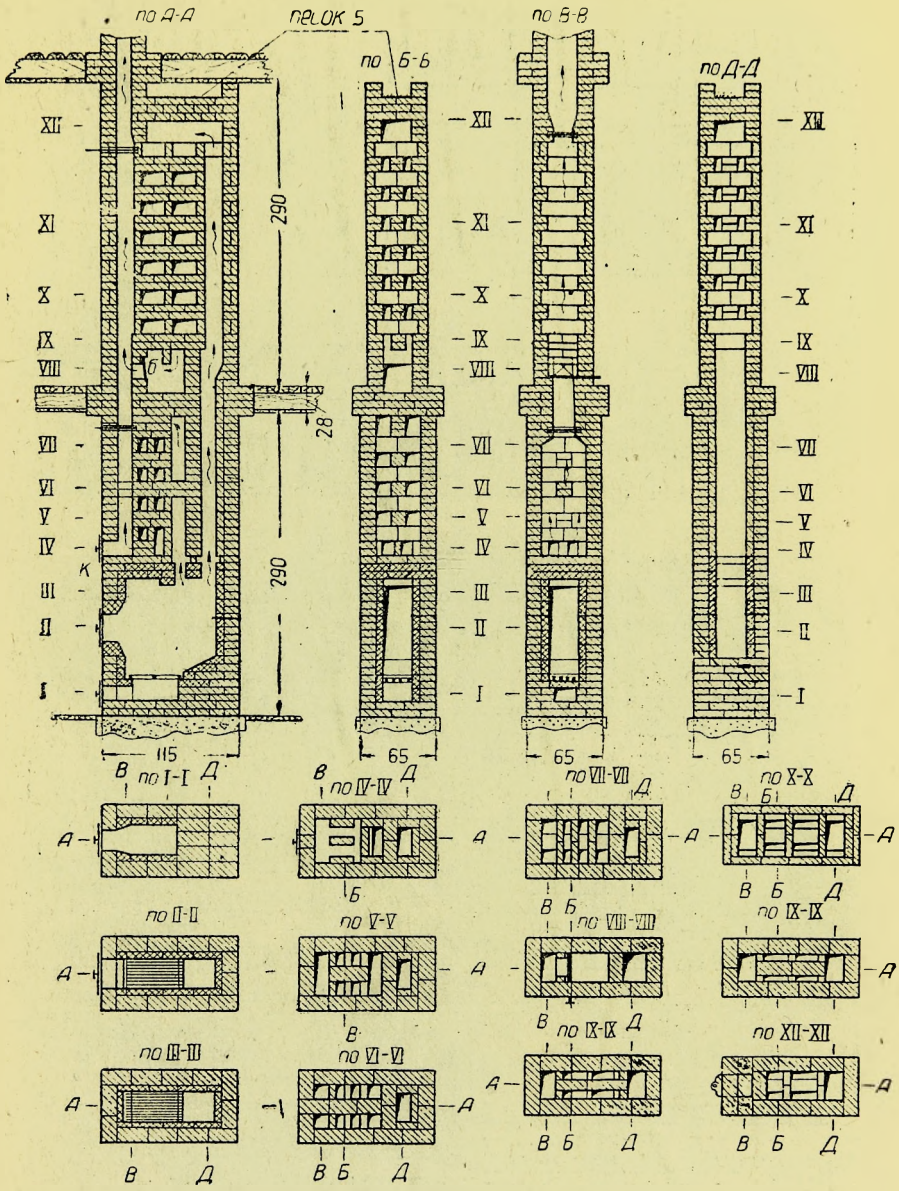


Рис. 43. Двухэтажная печь И. Ф. Волкова колпаковой системы с колпаком решечтатой конструкции теплоотдачей на 2500—3000 калорий.

На рис. 46 изображена мелкоколпаковая двухярусная печь тоже плоской конструкции с 2—3 колпаками и с боковым топливником для дров. Сущность устройства этих печей понятна из чертежей.

ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПЕЧИ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ БАРАКОВ И ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЕ

1. Общие соображения о печах сборных конструкции. Рецептура материалов

В настоящее время в строительстве преобладает стремление все части строений сделать предметом заводского или полузаводского изготовления. Так, в случае постройки деревянных бараков сборных конструкций эти бараки устраиваются централизованно на месте заготовки лесных материалов, применяя разные механические устройства. Затем такие бараки в разобранном виде в готовых частях доставляются на место постройки и там быстро собираются. Однако печное дело в этом отношении является наиболее отсталой отраслью строительства. Правда, ныне существуют различные сборные конструкции печей, но они еще не вошли в практику нашего строительства.

Сущность сборных конструкций заключается в следующем. В этих конструкциях печь состоит из отдельных частей или, как говорят, элементов, рассчитывая их вес и размеры так, чтобы их легко было переносить на руках 1—2 рабочим и легко перевозить без повреждений. Эти элементы заготовляют где-либо на одном месте в тех или других формах, применяя различные составы (глину, щебень, цемент, шлак и пр.) в виде бетона в случае изготовления холодным способом или из клинкерной массы (в случае обжига изделий). Затем, когда это нужно, эти элементы доставляются на место постройки и быстро складываются в печи даже малоквалифицированными рабочими.

Такой способ изготовления печей дает следующие преимущества:

1. Дешевизна изготовления. Подсчет стоимости изготовления сборных печей показывает, что даже при кустарном способе изготовления сборные печи обходятся дешевле кирпичных.

2. Возможность заготовки печей независимо от производства прочих строительных работ даже в течение круглого года. Это обстоятельство важно особенно для обеспечения своевременного заселения строений и их использования.

3. Возможность устройства печей малоквалифицированными рабочими, причем при полной уверенности, что эти печи на местах не подвергнутся искажению.

4. Возможность использования местных строительных материалов для устройства печей, как-то: глины, песка, шлака, вулканического пепла, трепела и пр.

5. Сборные конструкции довольно просто разрешают важный вопрос управления распыленным печным хозяйством путем создания стандартных, единообразных, но более совершенных конструкций с высокими коэфициентами полезного действия, при этом обеспечивающих более правильный и разумный уход за печными устройствами на местах.

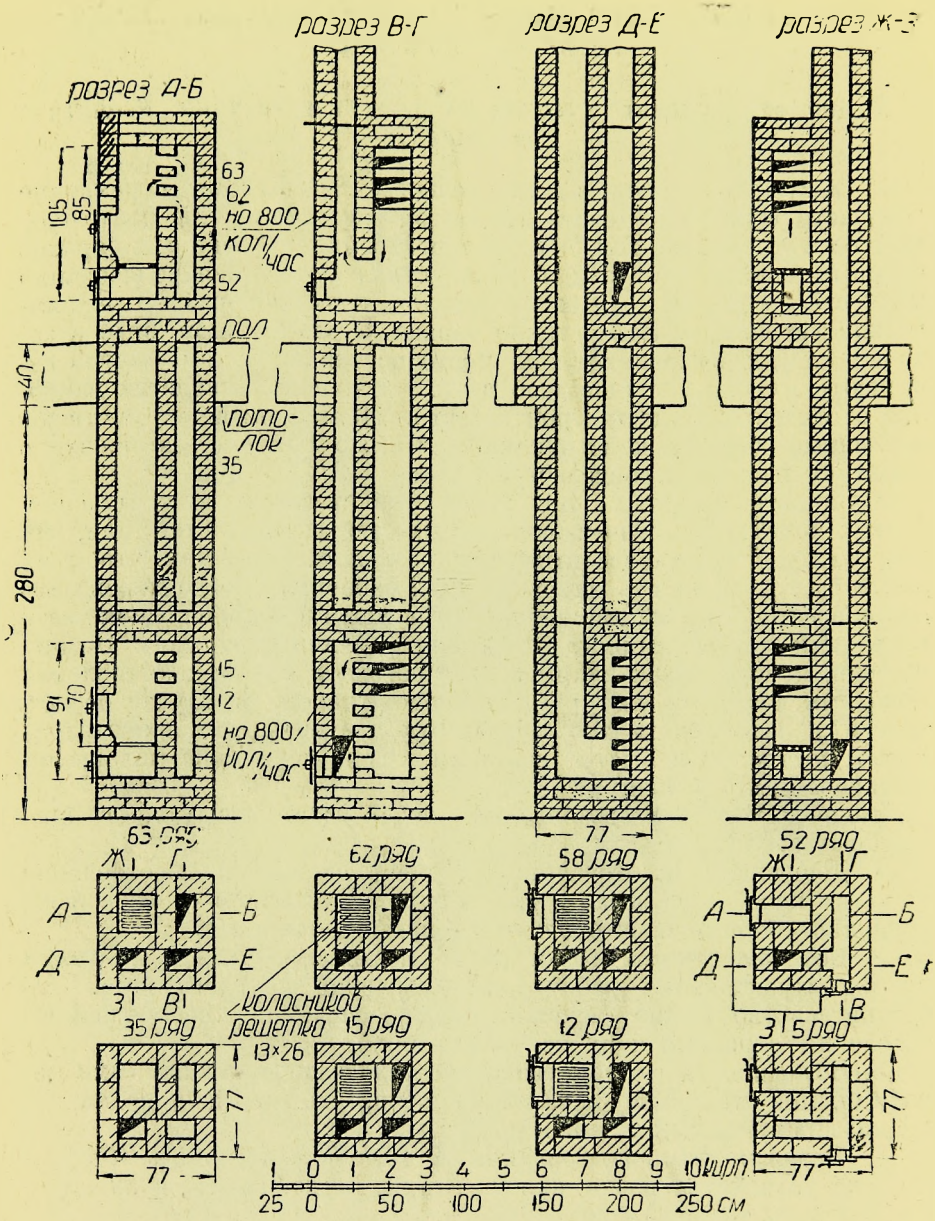


Рис. 44. Двухярусная печь жаровлпакового типа на 800—800 калорий (тип Госсельпроекта).

Для быстрого внедрения сборных конструкций печей необходимо проработать следующие вопросы.

1. Разработать стандартные конструкции печей на различные калорийности с наименьшим количеством разновидностей; при этом

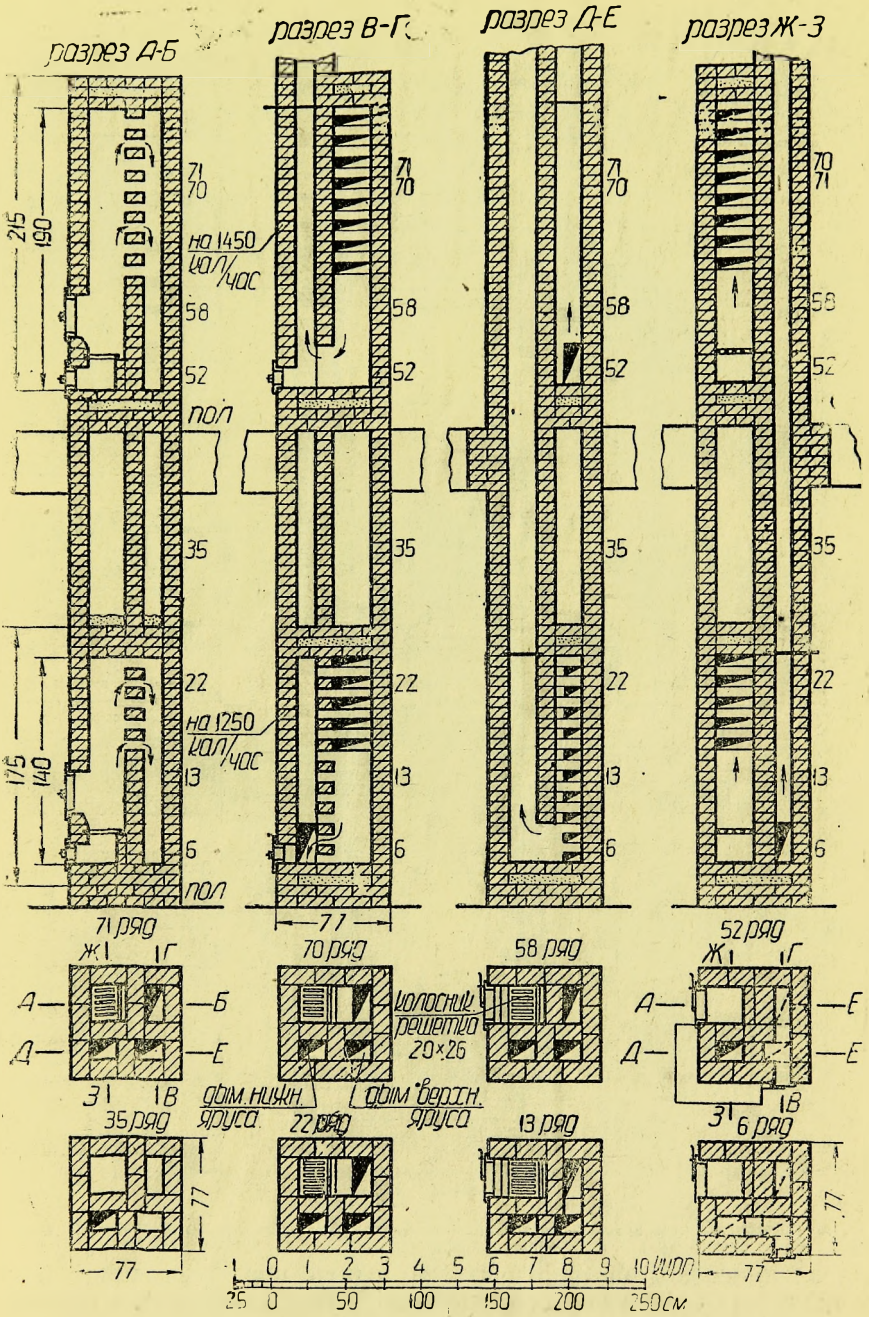


Рис. 44а. Двухярусная печь жароколпакового типа на 1450—1250 калорий (тип Госсельпроекта).

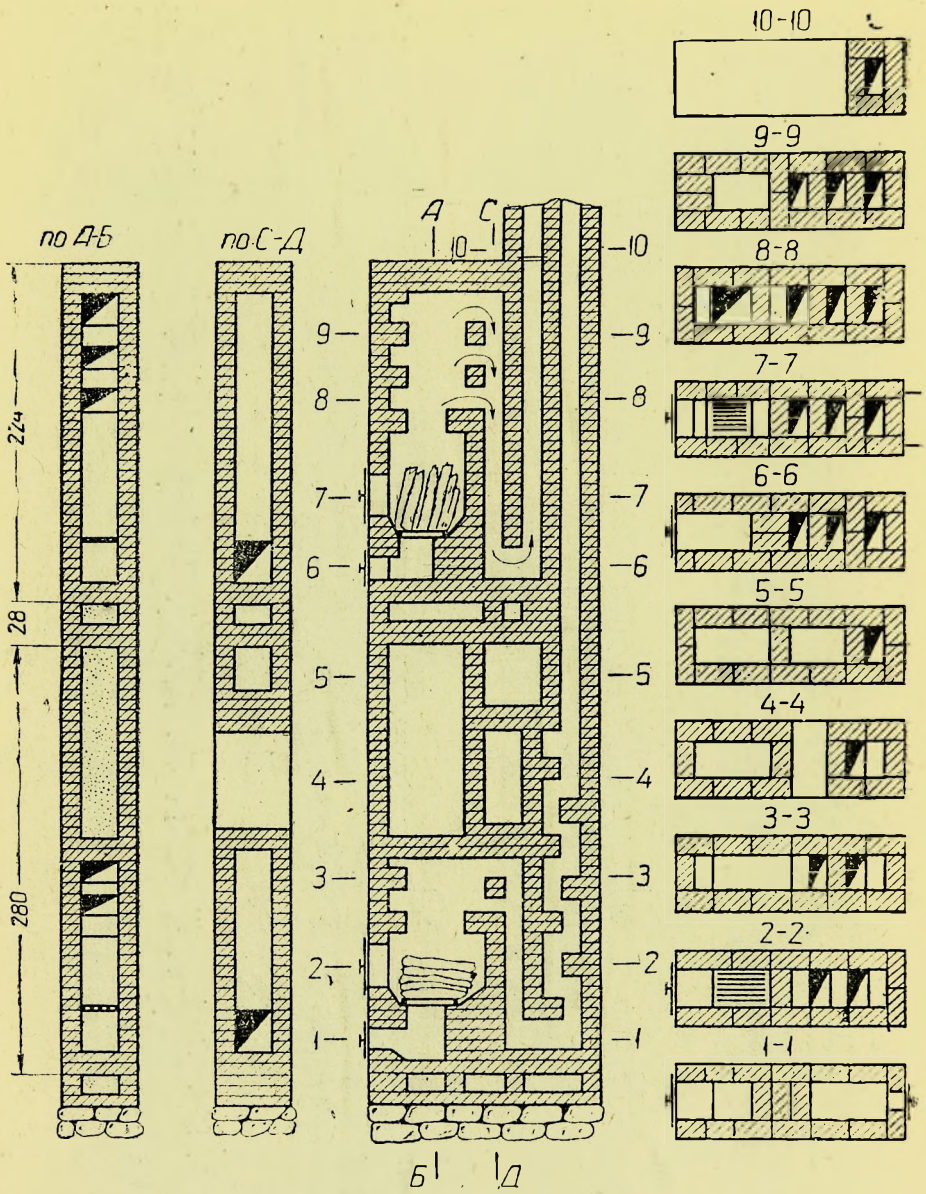


Рис. 45 Двухярусная печь плоской конструкции (мелкоколпаковая) для бараков на 1750—1500 калорий

все печи необходимо построить по одной общей системе. Ныне существуют отдельные сборные конструкции, но стандартов еще не разработано.

2. Разработать рецептуру материалов для элементов, избегая применения дефицитных материалов и по возможности применяя ме-

стные материалы. К рецептуре в данном случае предъявляются довольно суровые требования как в отношении огнестойкости, теплопроводности, теплоемкости, так и в отношении противодействия химическому действию топливных газов. Ниже приводится перечень этих требований и указано несколько рецептов, однако этот вопрос до сего времени еще окончательно не решен.

3. Разработать технологический процесс изготовления сборных элементов, причем наиболее простым и дешевым следует считать холодный способ изготовления.

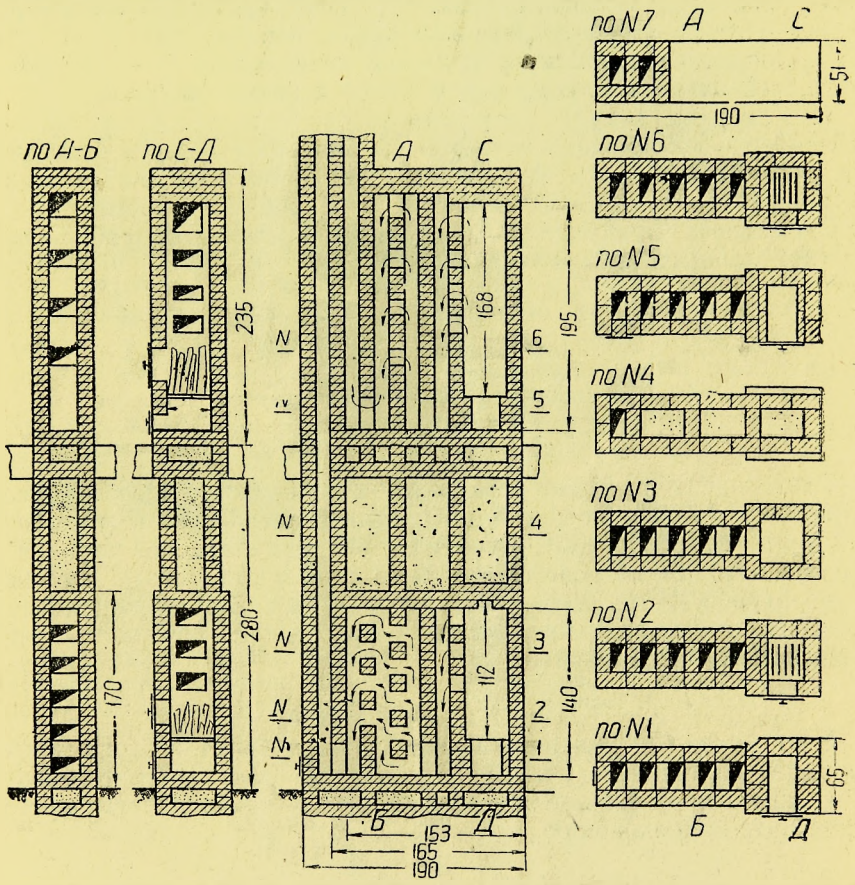


Рис. 46. Двухярусная печь мелкоколпаковая) плоской конструкции для бараков на 2300—2100 калорий.

Как выше сказано, при изготовлении сборных элементов большое значение имеет рецептура материалов. К этой рецептуре предъявляются следующие основные требования:

1. Надлежащая теплопроводность. Она должна быть близка к теплопроводности обыкновенного кирпича. Однако она может меняться в зависимости от частей печи. Там, где нежелательна боль-

шая теплоотдача печи, например, в основании печи и в верхних частях, элементы должны делаться из малотеплопроводного материала. Из такого же материала следует делать дымовые трубы, разделки и пр. Наоборот, в печах малой теплоемкости элементы следует приготовлять из теплопроводных материалов и т. д.

2. Надлежащая теплоемкость. Она тоже должна быть близка к теплоемкости кирпича, но может меняться в зависимости от теплоемкости печи.

3. Сопротивление действию температуры. В особенности это имеет значение в топливниках. До сего времени этот вопрос нельзя считать удовлетворительно решенным.

4. Сопротивление химическому действию дымовых газов, особенно частей элементов, соприкасающихся с этими газами.

5. Материал должен допускать удобство изготовления из него элементов с наименьшей затратой средств и быть достаточно распространенным, чтобы не приходилось доставлять его издалека.

При устройстве опытных печей в печной лаборатории бывш. Гипросельхоза применялись следующие составы, разработанные местной лабораторией материалов.

Рецепт № 1.

Глины в порошке (по объему)	1 часть
Шлакового или обыкновенного портландского цемента	2 части
Порошка из красного кирпича	$4^1/_2$ части

Этот рецепт по теплопроводности и по крепости приближается к кирпичу, достаточно устойчив против действия газов и невысоких температур. Поэтому рекомендуется применять для частей печей, на которые не действуют непосредственно газы с высокой температурой. В топливнике поверхности элементов, обращенные к огню, сделанные из этого состава, разрушаются, обращаясь в порошок, легко стираемый рукой.

Рецепт № 2. Такой же, как и предыдущий, но состава 1 : 0,5 : 4.

Этот состав с меньшим количеством цемента, потому менее прочный. Применяется, когда элементы не должны претерпевать длительную перевозку и перегрузку, между тем в цементе требуется соблюдать экономию.

Рецепт № 3.

Цемента	1 часть
Шлака	1 „
Кирпичного щебня	3 „
Молотого кирпича	2 „

По крепости этот рецепт близко подходит к рецепту № 1, но менее теплопроводен. Рекомендуется применять для изготовления элементов, где требуется малая теплопроводность, но где элементы не соприкасаются с огнем.

Рецепт № 4. Продолженный техником И. Ф. Волковым для футеровки топливников

Гжельской глины	70% (по весу)
Молотого кирпича	25%
Цемента	3%
Песка	2%

Рецепт № 5. Также предложен техником И. Ф. Волковым.

Тульской синей глины	25% (по весу).
Воронежской голубой глины	25%
Огнеупорного шамота	50%

Состав отличается огнеупорностью и крепостью (можно даже изготовлять из него колосники и плиты для очагов).

2. Типы сборных печей простейших конструкций

а) Печь-времянка сборной конструкции мелкоколпакового типа на 1600 калорий

Описываемая печь (рис. 47) по своему устройству аналогична печи, изображенной на рис. 31. Она состоит из топливника для дров или угля с выдвижной решеткой (чертеж которой представлен на отдельном рисунке 47в) и обогревателя, состоящего из колпака обычного устройства, ранее описанного. Обогреватель отделен от топливника промежутком для увеличения теплоотдающей поверхности, а также в целях отделения топливника от обогревателя. В остальном устройство печи понятно из чертежа. Печь состоит из 31 элемента, общим весом 1 218 *кг* (в среднем около 40 *кг* на каждый элемент). Вес каждого элемента указан в отдельной спецификации. На рис. 47а и 47б изображены отдельные элементы и деревянные формы с деревянными вкладышами, которые вставляются в две основных формы для получения отдельных разновидностей. Всего для печи применено два основных элемента и 11 разновидностей. Все элементы имеют размеры, кратные кирпичу, так что в крайнем случае тот или другой элемент можно сложить из обыкновенного кирпича. Печь была испытана в печной лаборатории Сельхозвиса и дала в общем удовлетворительные результаты; с некоторыми исправлениями помещена в настоящей брошюре.

СПЕЦИФИКАЦИЯ К РИС. 47

Число и вес элементов

№	Вес эл. в кг	Число	Общий вес	Примечание
1	40	6	240	+ 3 для основан.
2	36	5	180	
3	66	3	192	
4	56	3	168	+ 3 для основан.
5	22	1	22	
6	22	1	22	
7	34	1	34	
8	36	6	216	
9	44	1	44	
10	32	2	64	
11	16	2	32	
Итого		31	1218	

Средний вес 1 элемента около 40 кг.

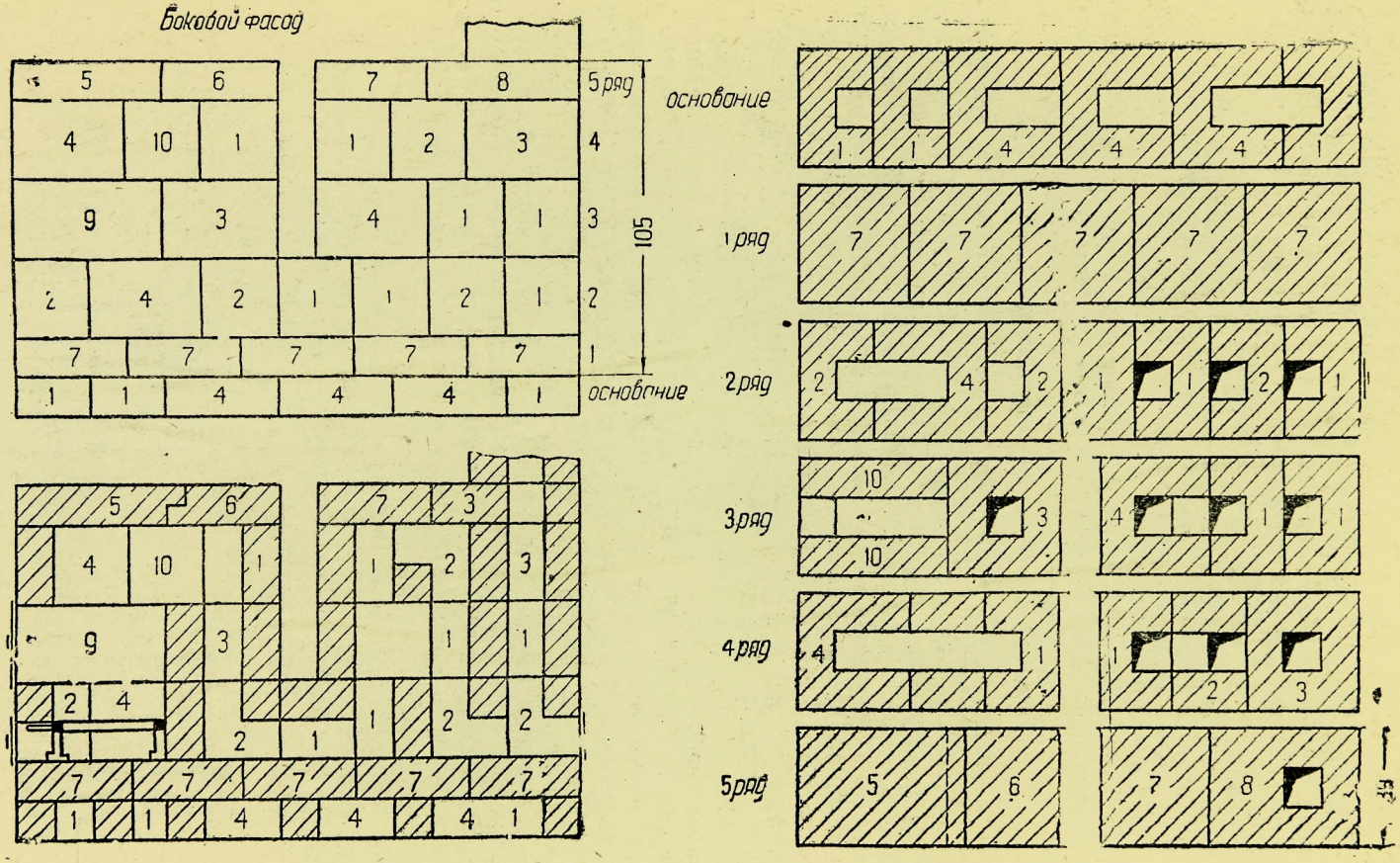


Рис. 47. Схема расположения элементов во времянке [сборной конструкции на 1600 калорий.

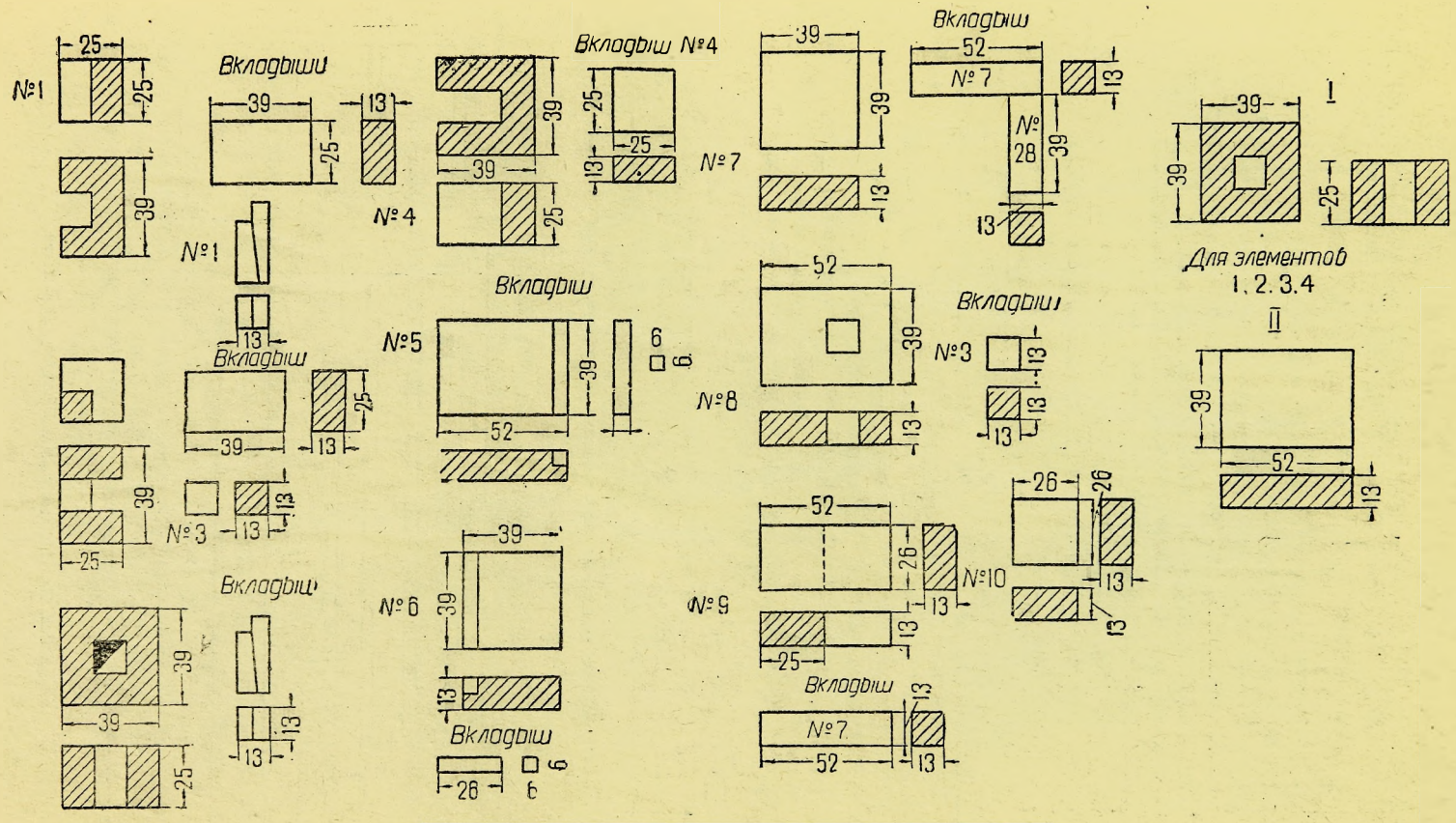


Рис. 47а. Чертежи отдельных элементов во времянке сборной конструкции

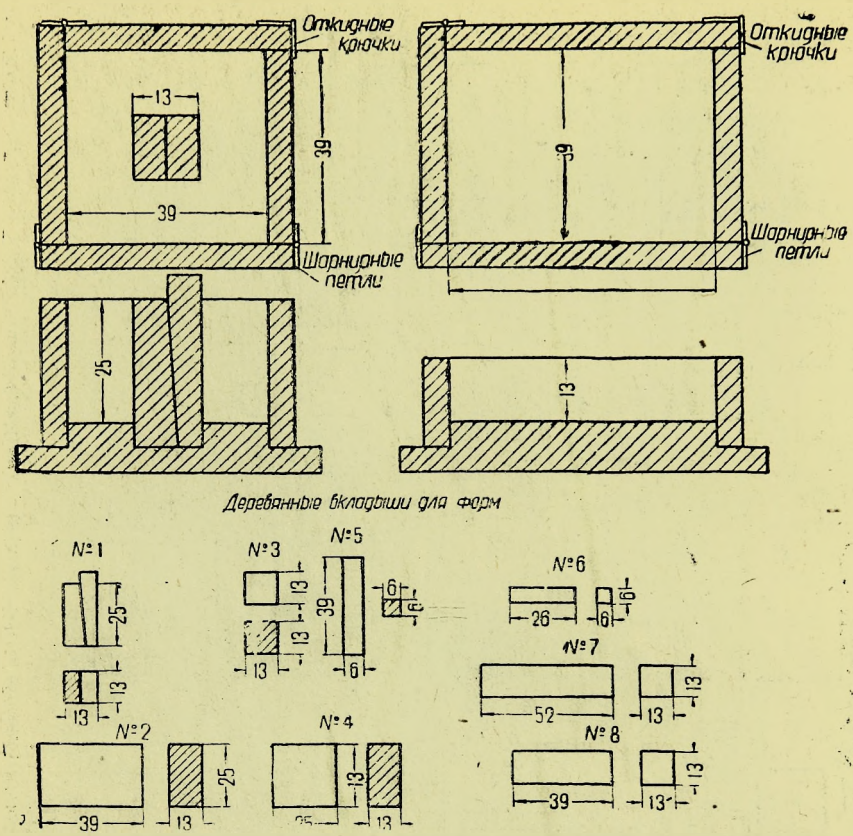


Рис. 47б. Чертежи деревянных форм и вкладышей для времянки сборной конструкции.

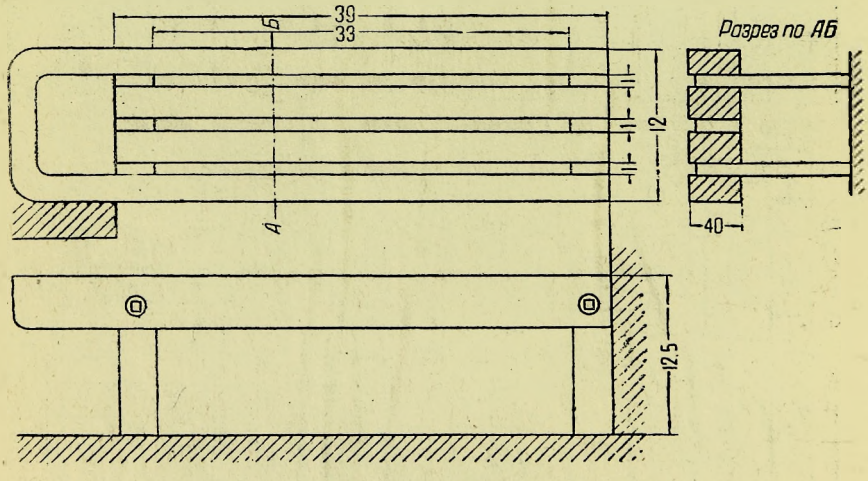


Рис. 47в. Чертежи железной выдвижной решетки.

б) Печи крупноколпаковой системы средней теплоемкости на 2 000, 1 500 и 1 000 калорий, „Газовая вьюшка", конструкции инженера Подгородника

(Приобретена на конкурсе проектов сборных печей ИННОРСом в 1930 г.).

Все три печи построены по одной схеме (рис. 48) и состоят из топливника универсального типа, накрытого сверху колпаком с зазорами с боков и сзади топливника. Внутри печи, на топливнике устроена отдельно стоящая, не связанная с колпаком насадка из отдельных плоских элементов или из обыкновенного красного кирпича. Топливник в небе имеет три хайла. Таким образом газы из топливника фонтаном проходят в промежутки, образуемые насадкой и, частью передней стенкой, и по мере охлаждения, веером проходят через прозоры в насадке вниз и у цоколя через патрубок силой тяги уносятся в отдельно стоящую дымовую трубу. Чтобы газы не ударяли непосредственно в перекрышу печи и ее не накаляли, внутренняя насадка перекрыта сверху отдельными плоскими элементами и несколько не доходит до перекрыши печи. Так как в этой печи газы вследствие развитой внутренней теплопоглощающей поверхности сильно охлаждаются, то ввиду этого, а также для лучшего прогрева нижней части печи в топливнике по высоте верхней перекрыши топочной дверцы устроены небольшие продухи размерами $^1/_4 \times {}^1/_4$ кирпича (по два с каждой стороны). Часть газов из топливника проходит непосредственно в эти продухи. Насадка в этих печах может устраиваться из обыкновенного красного или огнеупорного кирпича.

Описываемые три печи отличаются друг от друга только своими размерами. Всего на печи потребовалось 52—32—20 элементов при 15—15—12 разновидностях (см. сводную таблицу на стр. 62.) Наружный элемент колпака, в виде сплошного кольца, оказался неудобным при переноске и укладке. Его следует делать составным из четырех элементов, каждый в виде буквы Г. Кроме того, для лучшей загрузки (стоймя) дров следует размер топочного отверстия увеличить. В наружных элементах в швах лучше устраивать желобки, которые при кладке заполняются глиной, образуя жгутик, препятствующий проходу газов и присосу воздуха через швы.

На рис. 49 и 49а показаны чертежи деревянных форм для набивки элементов и чертежи вкладышей для получения той или другой разновидности.

3. Изготовление печей сборных конструкций

Внедрение печей сборных конструкций в наше строительство в значительной степени зависит от дешевизны их заготовки, что в свою очередь зависит существенным образом от рецептуры материалов, примененных для заготовки элементов.

При рецептурах, указанных нами выше, применим исключительно холодный способ заготовки печей. Практика показала, что кустарное изготовление наиболее применимо на практике, причем может быть несколько вариантов, а именно:

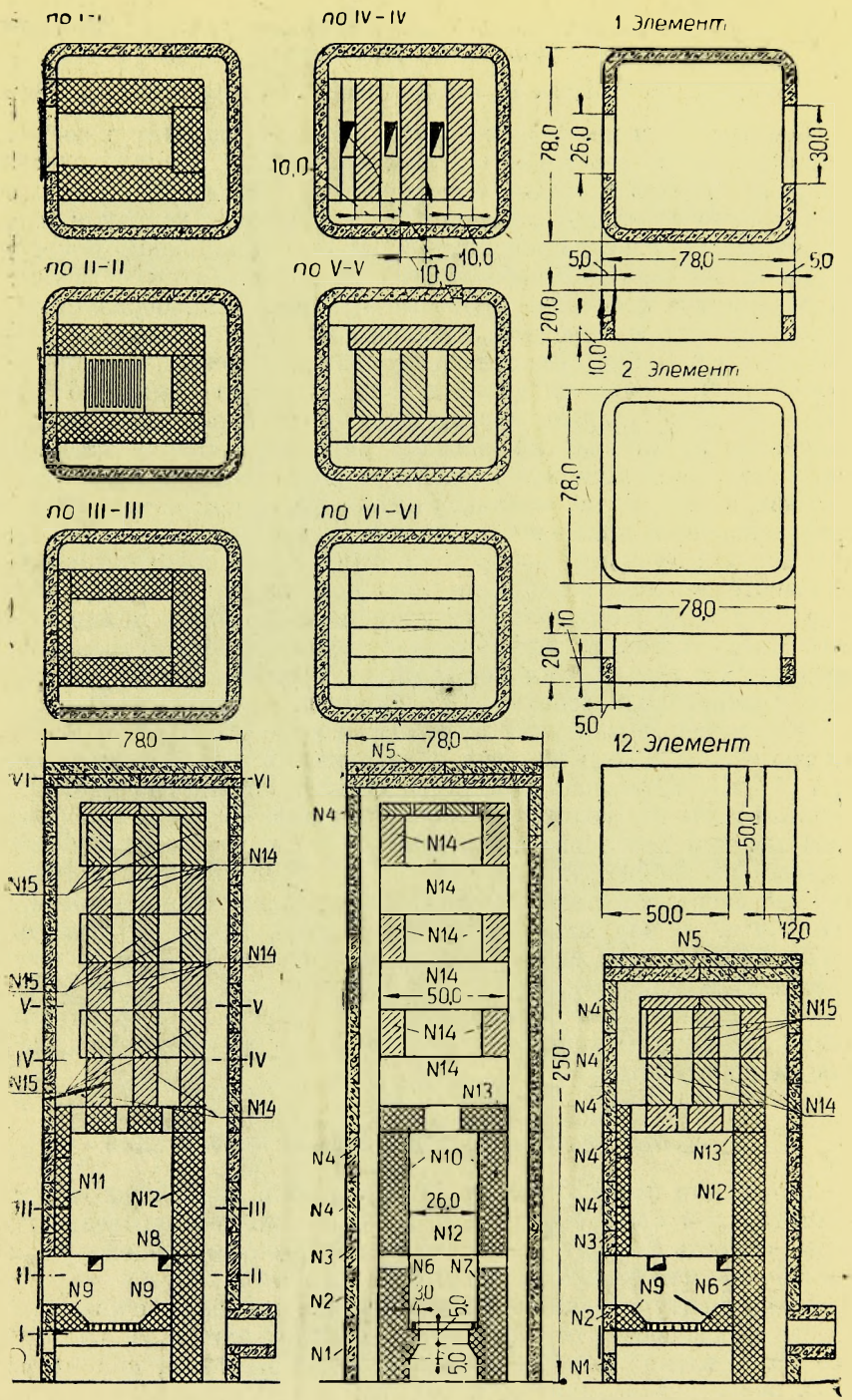
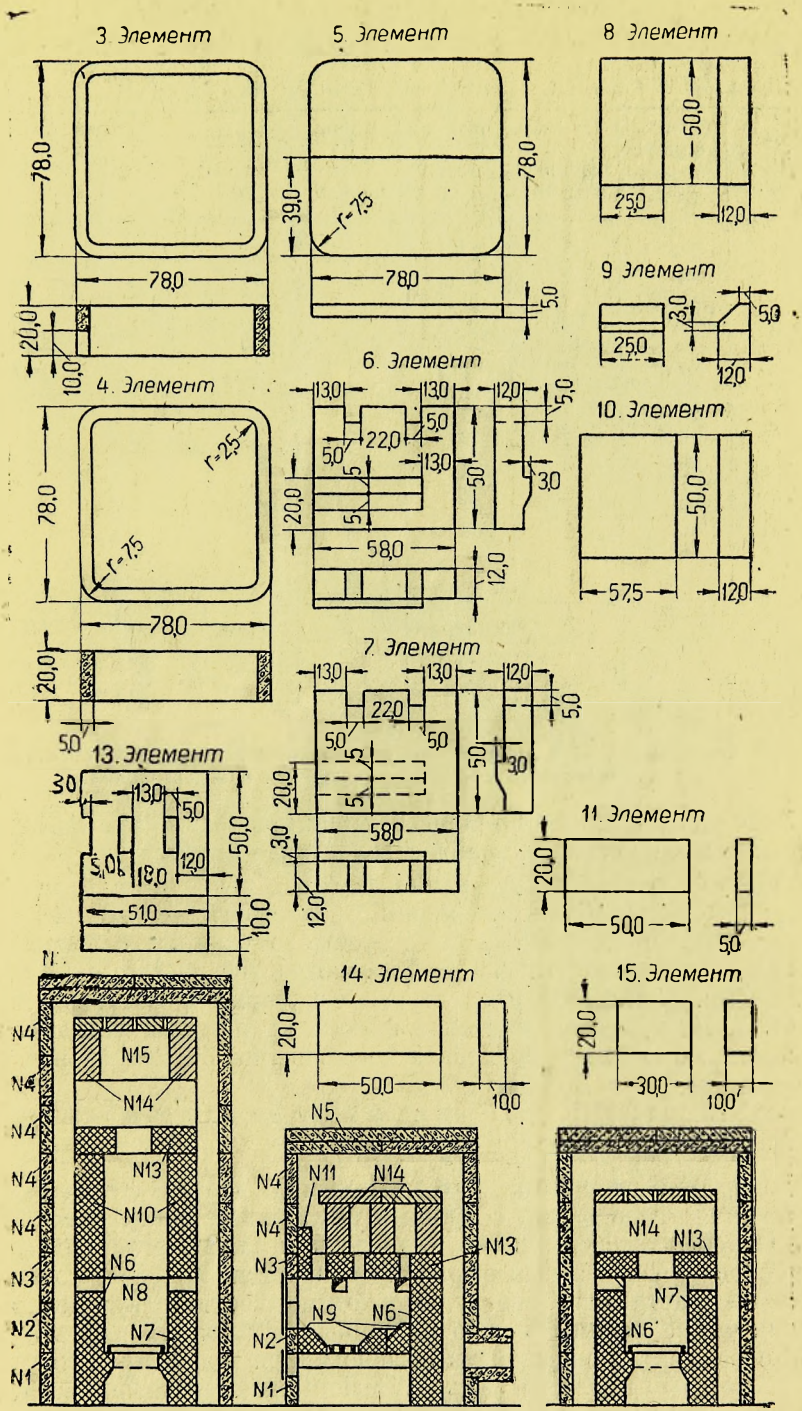


Рис .48. Крупноколпаковые печи



Подгородника „Газовая вьюшка".

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА

ЭЛЕМЕНТОВ СБОРНОЙ ПЕЧИ ПОДГОРОДНИКА „ГАЗОВАЯ ВЬЮШКА"

№№ по пор.	Вес одного элемента *кг*	Печь 2000 кал.		Печь 1500 кал.		Печь 1000 кал.	
		Количество	Всего *кг*	Количество	Всего *кг*	Количество	Всего *кг*
1	51	1	51	1	51	1	51
2	51	1	51	1	51	1	51
3	53,7	1	53,7	1	53,7	1	53,7
4	56	9	504	5	280	2	112
5	55	4	220	4	220	4	220
6	62,5	1	62'5	1	62,5	1	62,5
7	62,5	1	62,5	1	62,5	1	62,5
8	27	1	27	1	27	1	27
9	6,5	2	13	2	13	3	19,5
10	40,7	2	81,4	2	81,4	—	—
11	9	3	27	3	27	1	9
12	54	1	54	1	54	—	—
13	46	1	46	1	46	1	46
14	18	15	270	5	90	3	54
15	9	9	81	3	27	—	—
Итого		52	1 604	32	1 144	20	808
Число разновидностей		15		15		12	

а) Кустарный способ изготовления исключительно ручным способом без применения каких-либо механических приспособлений.

Этот способ сейчас применяется исключительно при изготовлении печей в небольших количествах в виде опыта.

Первый способ изготовления сборных печей складывается из следующих простейших операций: 1. Заготовка деревянных форм для набивки элементов. 2. Подготовка отдельных строительных материалов для работы. 3. Смешивание частей и заготовка бетонной массы. 4. Вкладывание материала в формы и трамбование состава. 5. Выдержка элементов и выемка их из форм и укладка на стеллажи. 6. Сушка элементов и их хранение. 7. Сборка печей.

1. Заготовка деревянных форм для набивки элементов

Формы для элементов заготовляются из дерева с тщательным креплением углов в шип с обивкой внутренних поверхностей тонким листовым железом (для прочности и для облегчения выемки элементов из форм); если форма не обивается железом, то, чтобы масса не приставала к дереву, необходимо соответствующие внутренние части смазывать либо машинным маслом или нефтью, либо просто обсыпать порошком из обыкновенной просеянной золы. Деревянные формы должны быть разделены на отдельные части так, чтобы их легко можно было разнять. Отдельные части формы сое-

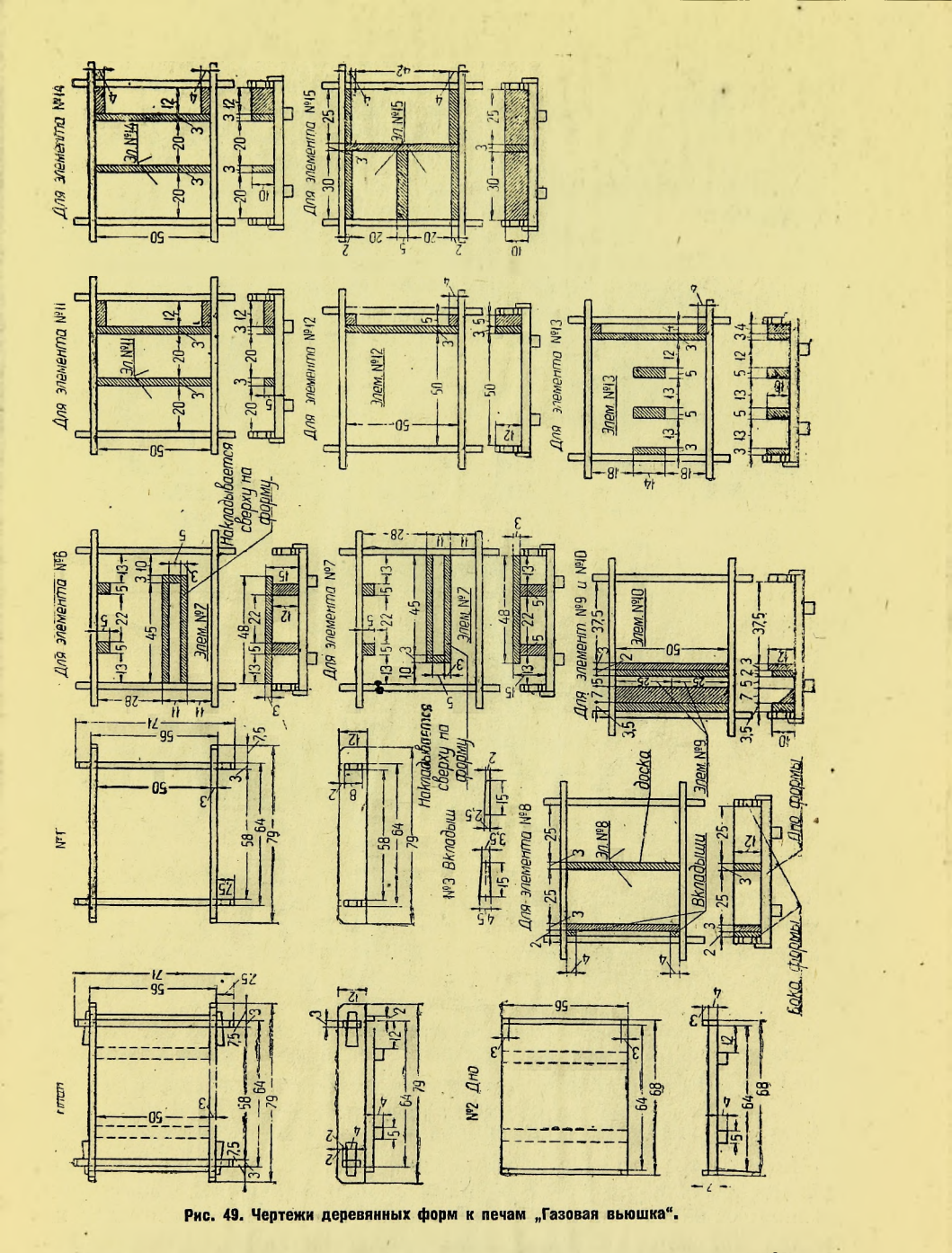


Рис. 49. Чертежи деревянных форм к печам „Газовая вьюшка".

диняются на железных петлях или шарнирах и имеют запоры в виде крючков или закладок, устроенных так, чтобы не допускать слабины запора.

Для каждого типа элементов заготовляются отдельные деревянные формы и соответствующий к каждой форме ассортимент вкладышей для набивки отдельных разновидностей. Однако при массовой заготовке печей более уместно заготовить формы для каждой разновидности отдельно. Каждый набиваемый элемент должен иметь свой деревянный поддон, на котором он хранится до полного отвердения.

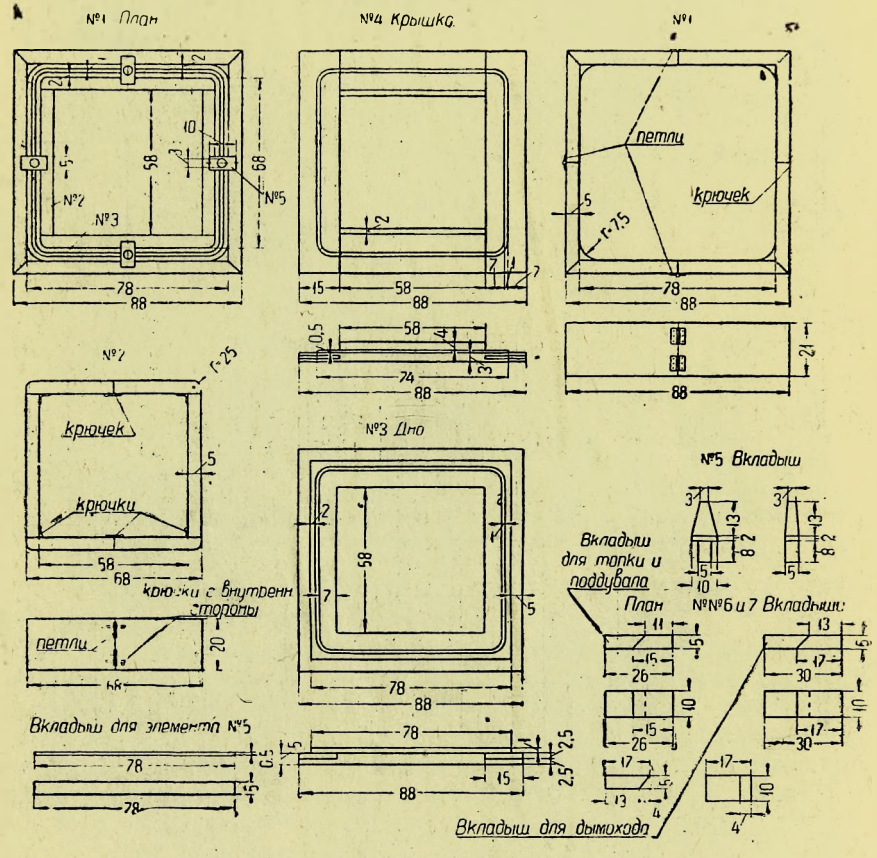


Рис. 49а. Чертежи деревянных форм к печам „Газовая вьюшка".

2. Подготовка отдельных строительных материалов для работы

Красная глина. Как красная, так и огнеупорная глина должны быть перед употреблением в дело высушены, измельчены, просеяны через обыкновенный грохот и применяться в виде порошка. Можно применять глину, полученную от разборки печей. Состав глины имеет большое значение. Однако стандарт глины для рецептуры сборных печей еще не установлен.

Известно, например, что лесовые глины дают хорошие результаты. Для удешевления изготовления можно применять глину в виде жидкого раствора, который подливают в готовую смесь вместо воды.

Кирпичный щебень получается от разбивки кирпичного лома (лучше от красного кирпича или железняка). Измельчение желательно делать возможно мельче и не крупнее 10—12 *мм*.

Кирпичный порошок получается от измельчения обыкновенного кирпичного лома или кирпичного щебня при помощи молотков или механическим путем. Измельчение желательно доводить до максимального предела, и зерна не должны быть крупнее 3 *мм*.

Цемент применяется шлаковый или обыкновенный портландский таким же порядком, как это практикуется для бетонных работ.

Шлак должен быть хорошо выдержанный. Средней крупности (лучше мелкий). Стандарт шлака еще не установлен. Допускается угольная мелочь до 15—20%.

Песок применяется как речной, так и горный. Желательно применять просеянный песок (в зернах не крупнее 2—3 *мм*).

3. Смешивание отдельных частей и заготовка бетонной массы

Смешивание частей производится всухую лопатами на бойке (как это делается при бетонных работах) до получения однородной смеси. После перемешивания смесь смачивается водой до влажности обыкновенного бетона (влажность свежевырытой земли).

4. Вкладывание материала в формы и трамбование состава

Когда влажная смесь будет надлежащим образом пролопачена, бетонная масса при помощи обыкновенных лопат накладывается в формы, поставленные около бойка. При этом в случае цементных составов употребление смеси в дело должно производиться в течение $1^1/_2$—2 часов по ее изготовлении, так как после этого срока начинается схватывание цемента.

Трамбование состава производится при помощи мелких деревянных трамбовок, по возможности небольшими слоями (до 5 *см*). При этом желательно при накладывании последующего слоя верхнюю поверхность предыдущего слегка расшеровывать.

5. Выдержка элементов в формах, выемка их и укладка на стеллажи

Элементы в формах выдерживаются 5—15 минут, в зависимости от применяемого состава. Затем осторожно разнимают формы и элементы вместе с деревянным поддоном укладываются на особые

деревянные стеллажи, расположенные в расстоянии 5—10 *м* от места набивки. Поддоны для элементов желательно обивать тонким железом или покрывать толем.

6. Сушка элементов и их хранение

Элементы из цементных составов в течение 2—7 дней при хранении на стеллажах покрываются мокрыми тряпками или рогожами, с поливкой время от времени водой. Обычно дней через 10 после заготовки элементы настолько крепнут, что их можно пускать в дело. В случае больших элементов, во избежение трещин, полезно их держать на стеллажах под небольшим уклоном (около 5°). Помещение, в котором хранятся элементы, должно в зимнее время отапливаться; нельзя допускать значительных сквозняков и непосредственного действия солнечных лучей на хранящиеся элементы.

7. Сборка печей

Сама сборка печей из элементов весом 40—60 *кг* производится с обыкновенных деревянных подмостей. Кладка производится на обычном глиняном растворе с предварительным смачиванием элементов. При сборке желательно иметь схематический чертеж с пронумерованными элементами. В зависимости от тщательности формовки обыкновенную печь на 2 000—3 000 калорий можно сложить в течение 4—8 часов. При неаккуратной формовке приходится производить легкую притеску элементов, что задерживает их сборку.

б) Кустарное изготовление сборных печей с применением простейших механических приспособлений

Выше было описано кустарное изготовление сборных печей исключительно ручным способом. Такой способ возможен только для заготовки отдельных опытных печей. При массовой заготовке сборных печей для строительства этот способ заготовки слишком медленный и обходится дорого, а потому не может быть рекомендован. В этом случае для удешевления всего процесса следует устраивать специальные мастерские для заготовки с применением простейших механических приспособлений, осуществимых в любых условиях. Однако здесь возможны на практике два варианта: изготовление ручным способом с применением механического трамбования и подъездных путей (узкоколейки) и другой вариант с применением механических приспособлений во всех процессах изготовления. В обоих вариантах предусматривается заготовка элементов холодным способом из состава с применением цемента.

Вариант первый. По этому варианту заготовка печей складывается из следующих операций (рис. 50):

1. Заготовка материалов, щебня, глины.
2. Заготовка бетонной массы.
3. Набивка элементов.

Материал для работ заготовляется ручным способом в особых отделениях, расположенных в торцовой части мастерских. Заготовленный материал по мере надобности в вагонетках подается к четырем бойкам, расположенным вдоль стен средней части мастерской (по два с каждой стороны). Заготовленная на этих бойках бетонная масса укладывается в железные формы, установленные

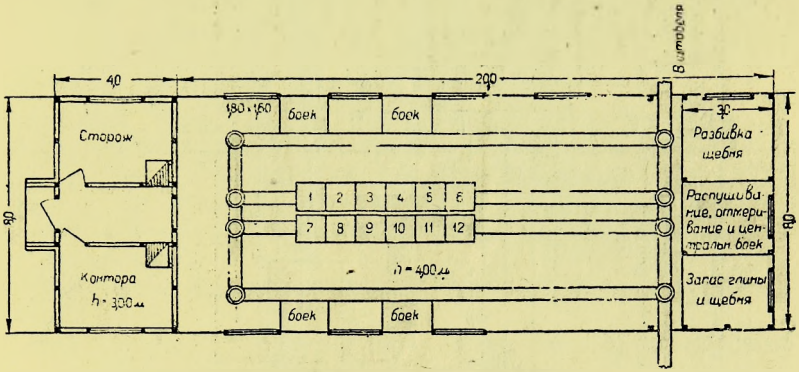


Рис. 50. Схематический план кустарной мастерской для изготовления сборных печей ручным способом с механическим трамбованием.

прямо на тележках, и трамбуется механическими копрами, после чего на тех же вагонетках подается к стеллажам.

Собственно набивка элементов слагается из следующих операций с затратой следующего количества времени.

Первая операция

1. Первая засыпка у центрального бойка	2	минуты
2. Переход под копры	1	„
3. Установка под копры и трамбование (16 ударов)	3	„
4. Переход к боковому бойку	2	„
5. Досыпка форм	2	„
6. Переход и установка под копры	3	„
7. Вторичное трамбование с подравниванием	3	„
Итого	16	минут

Вторая операция

1. Перевозка в склад элементов	8	минут.
2. Разгрузка тележек	6	„
3. Обратный переход к центральному бойку, установка новых форм на тележках и первая засыпка у центральнаго бойка	10	„
Итого	24	минуты.

Следовательно, при работе только одной группы на обе операции потребуется $24 + 16 = 40$ минут, а для 12 форм в 7-часовой рабочий день можно изготовить следующее количество элементов

$$\frac{7 \times 60 \times 12}{40} = 126 \text{ элементов.}$$

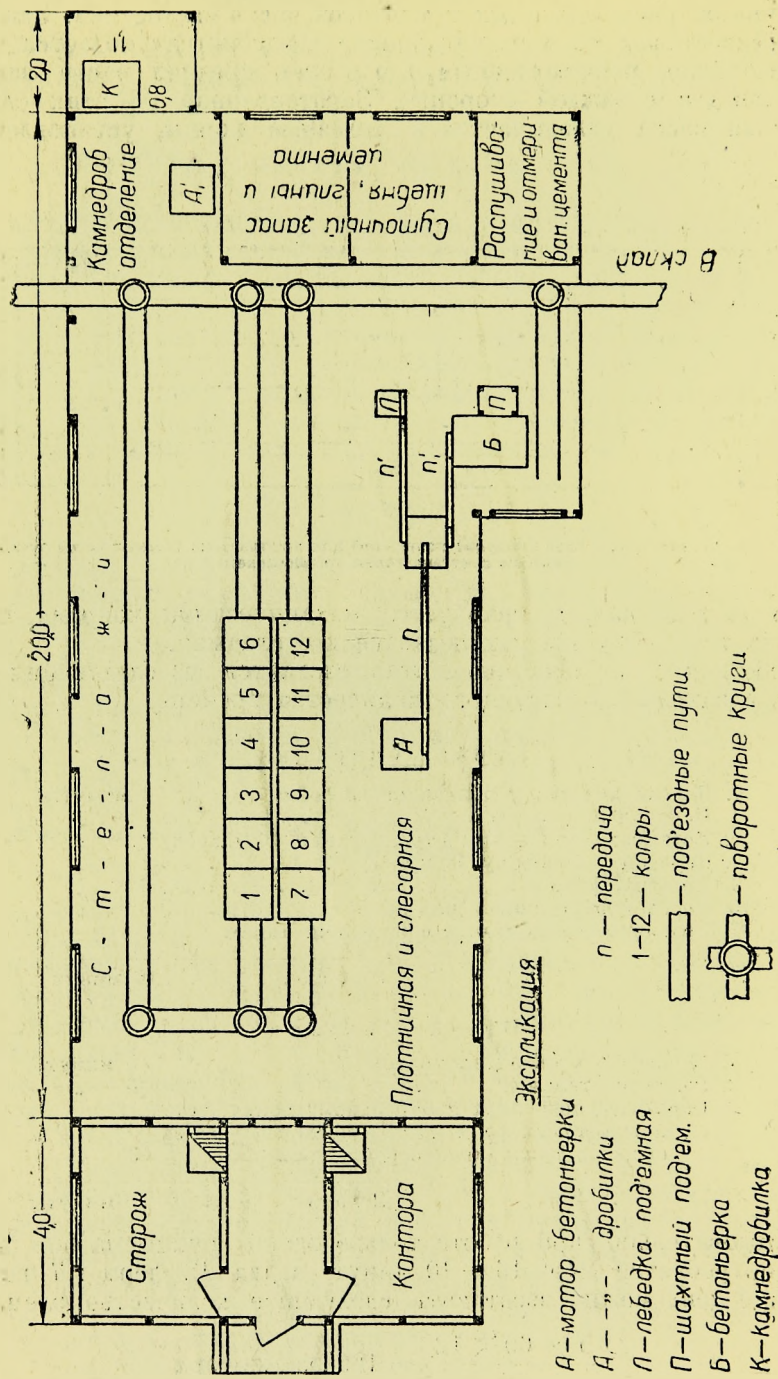


Рис. 50а. Схематический план кустарной мастерской для изготовления сборных печей с применением простейших механических приспособлений.

Всего следует организовать четыре формовочные группы, из них: первая производит трамбование, вторая засыпает первую порцию у бокового бойка, третья то же у центрального бойка, а четвертая направляется в склад. Затем первая группа переходит к боковому бойку на вторую засыпку, третья становится под копры, вторая занимает место третьей и т. д. За время формовки элементов в трех основных групах группа, отвозящая элементы в склад, должна успеть разгрузиться и, установив новые формы, стать в очередь для дальнейшей формовки.

Вариант второй. В этом варианте предусматривается механизация во всех процессах производства печей (рис. 50а), как-то: смешивание частей при помощи бетономешалки производительностью 3—4 $м^3$ в час, размельчение кирпича при помощи камнедробилки (типа Крелля производительностью $1^1/_2$—$2м^3$ в час) и механическое трамбование.

Расположение отдельных процессов можно видеть из чертежа и экспликации.

В этом варианте приготовленная в бетонемешалке масса насыпается прямо в формы и на вагонетках подвозится к копрам, трамбуется, а затем готовые элементы отвозятся в склад.

В брошюре, изданной ИННОРСом („Комнатные печи сборных конструкций большой и средней теплоемкости", стр. 5), имеется подробная калькуляция стоимости изготовления сборных печей по первому и второму вариантам. Из нее можно видеть, что стоимость печей по ценам 1929 г. и прежним расценкам выражается в следующих цифрах: по первому варианту 52 руб. 28 коп., а по второму—50 руб. 95 коп. при неполной нагрузке. Полная же стоимость (в тех же ценах) кирпичной печи обходится в 67 руб. 36 коп.

Указанных здесь схемы фактически не были выполнены. Случаи их применения на практике в печати не опубликованы, и указанные схемы предлагаются как проекты.

II. ПЕЧИ, ОЧАГИ И ПРИБОРЫ ХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПРОСТЕЙШЕГО ТИПА

1. КУХОННЫЕ ОЧАГИ

Наипростейший кирпичный кухонный очаг с духовом шкафом изображен на рис. 51 (тип Цекомбанка).

Кухонный очаг с термосным шкафом и водогрейной коробкой изображен на рис. 52. При малых размерах этот очаг удобен тем, что в нем шкаф окружен колпаком, вследствие чего в шкафу долго сохраняется тепло. Этот очаг сконструирован нами для типового альбома Госсельпроекта и представляет реконструкцию известного кухонного очага Подгородника. Кухонный очаг для столовых изображен на рис. 53 на три конфорки с большим духовым шкафом и водогрейной коробкой (тип Госсельпроекта 1933 г.).

Здесь следует отметить, что водогрейная коробка поставлена в колпаке при отходящем канале. Вследствие этого происходит более умеренный ее нагрев, и вода в этой коробке сохраняется горячей в течение нескольких часов после закрытия трубы.

2. ПИЩЕВАРНЫЕ ОЧАГИ

На рис. 54 показан простейший очаг на два котла: один для каши на 120 человек, а другой для щей на 240 человек. Под каждым котлом устроены отдельные топливники (б) с круглым подом (в) и кирпичными колосниками (г), с прозорами (д) в 4,5 *см* и с зольником (к). Котлы устанавливаются в гнездах (а) с таким расчетом, чтобы от дна до колосников оставался интервал около 35 *см*. Для каждого котла против топочной дверцы на верху гнезда устраивается выходное отверстие размеров 10×12 *см* с чисткой (м) и дымовыми задвижками. Для укрепления котлов в гнездах вставляют железные кольца, что дает возможность легко вынимать котел на случай ремонта.

Пищеварные очаги колпакового типа

Ввиду неэкономичности существующих пещеварных очагов канального (кольцевого) типа и сложности устройства очагов типа Мощинского, требующих точной обделки гнезд и расположения выходных отверстий против топочных дверец, нами по заданию

ИННОРСа был сконструирован для военного ведомства очаг на один котел колпакового типа. Сущность его устройства (рис. 55) заключается в следующем. Под котлом непосредственно, как в очагах Мощинского, устраивается топливник, но здесь котел не подвешивается, а ставится на двух стенках топливника с хайлом в

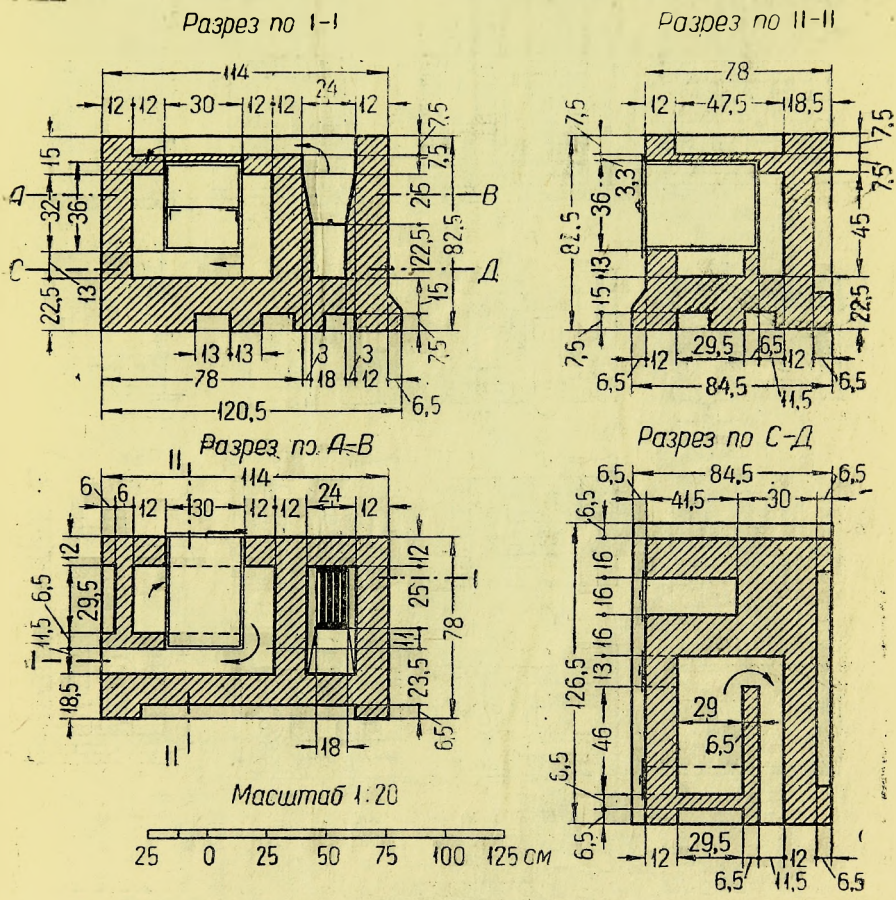


Рис. 51. Малый кухонный очаг с духовым шкафом (тип Цекомбанка).

задней части. Самый котел окружен колпаком, который имеет в дне передней части два опускных отверстия, которые соединяют этот колпак с нижним сборником. Последний, в свою очередь, соединяется в любом месте с дымовой трубой. Таким образом, газы естественным образом направляются из топливника в колпак и, по мере охлаждения, опускаются в нижний сборник.

Вследствие применения колпака возможно устраивать гнездо для котла самой простой формы. Кроме того, этот колпак сохраняет долго тепло, а потому обладает термосными свойствами, что имеет значение для таких кушаний, как каша или щи.

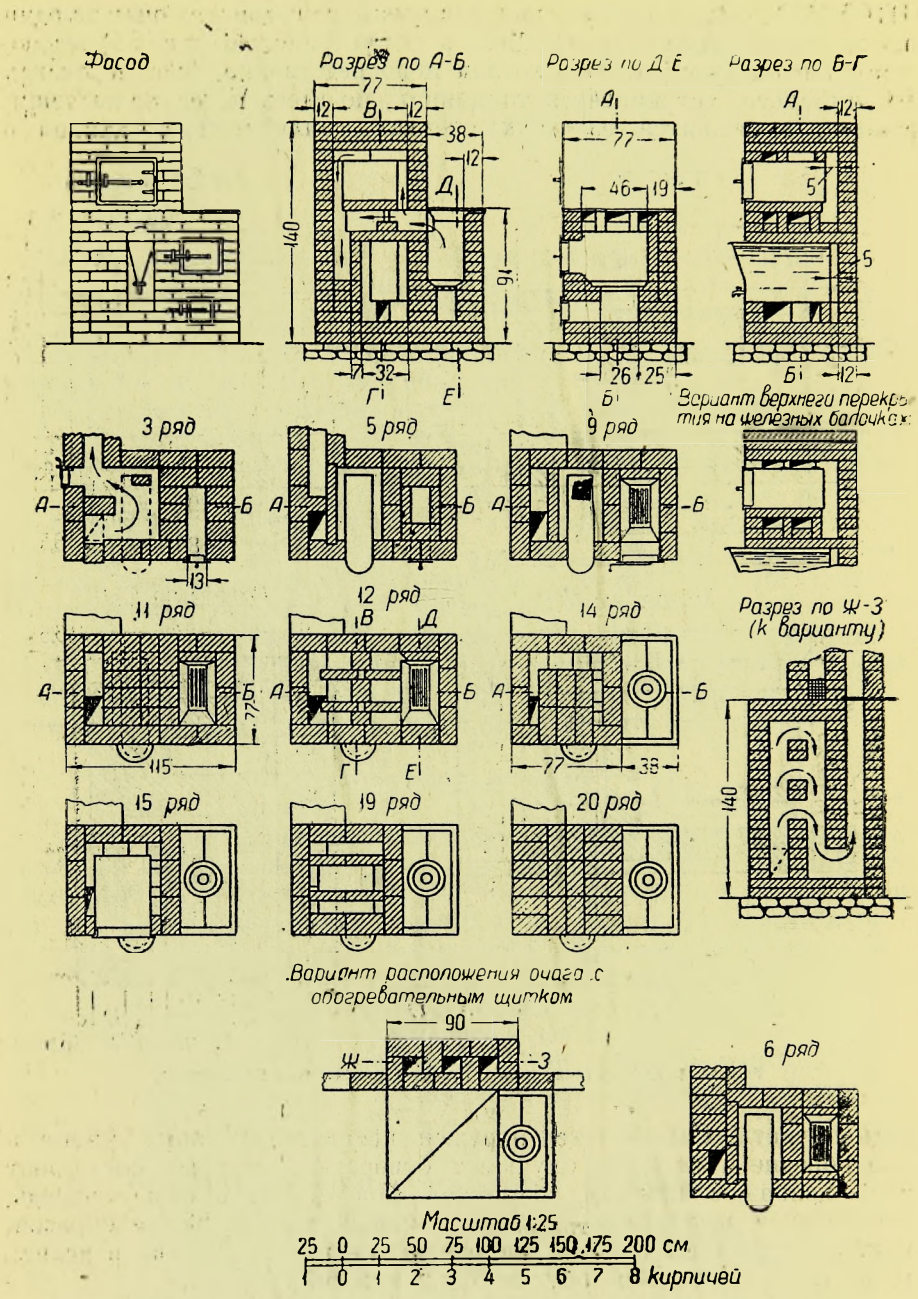


Рис. 52. Малый кухонный очаг с тормозным шкафом (тип Госсельпроекта 1933 г.).

Пищеварный очаг колпаковой системы (тип РККА, № 76, 1933 г. на два котла).

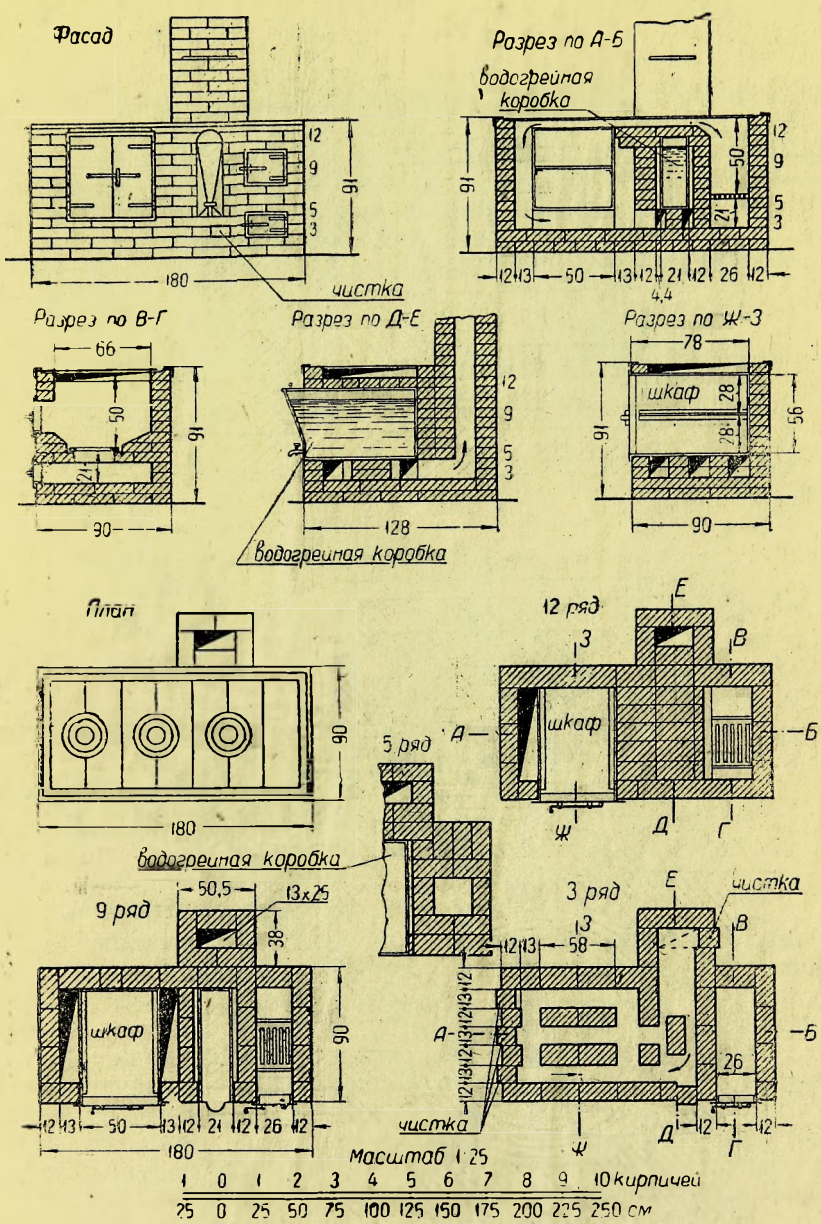


Рис. 53. Кухонный очаг на 3 конфорки с духовым шкафом и водогрейной коробкой для небольших столовых (тип Госсельпроекта 1933 г.).

На рис. 56 изображен очаг такой же системы, как и предыдущий, но на два котла (для щей — большой и для каши — малый) с одно общей топкой (для дров).

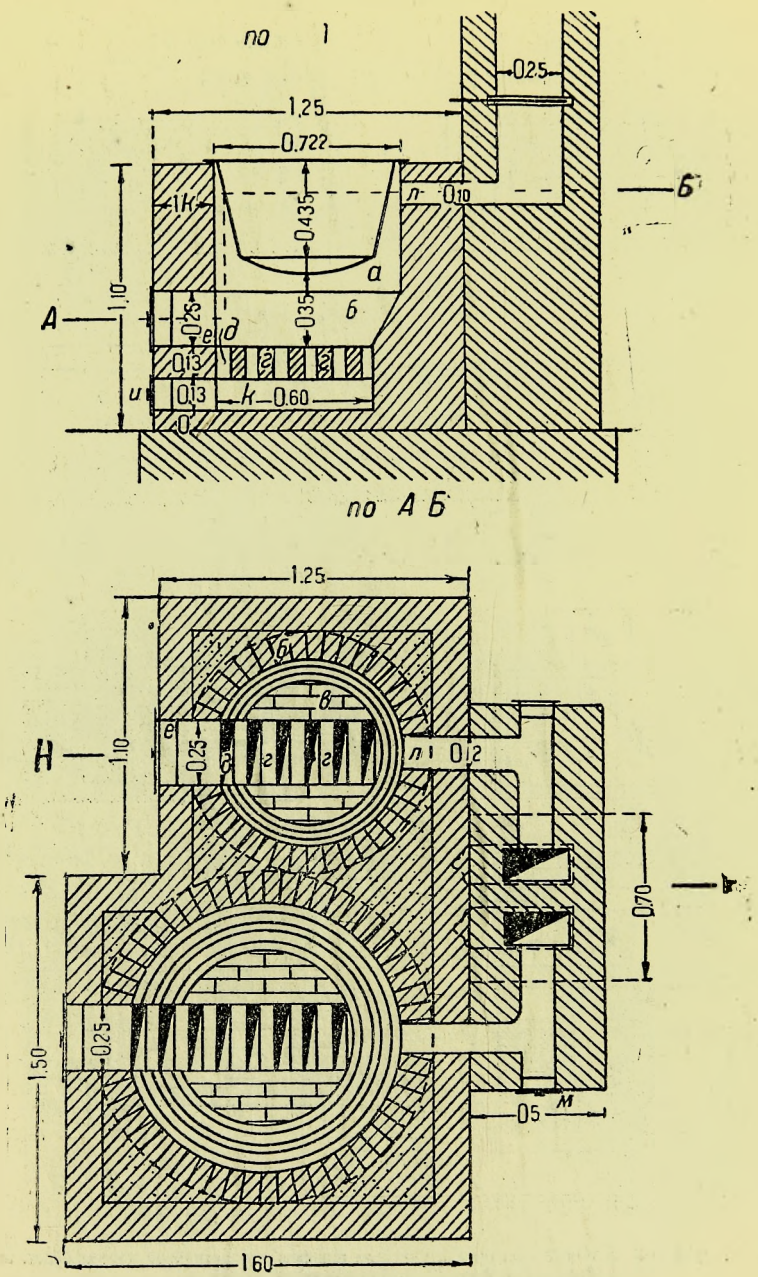


Рис. 54. Пищеварный очаг простейшего устройства типа Мощинского на 2 котла.

Газы из топливника проходят по особым каналам под каждый котел и, обогрев днища котлов, поднимаются в колпаки, окружающие стенки котлов. Затем, по мере охлаждения, газы опускают-

ся через передние щели, имеющиеся на дне колпаков, попадают в общий сборник и уходят в дымовую трубу. В сборнике устанавливаются две задвижки, при помощи которых является возможным регулировать поступление газов под каждый котел. При этом дымовая труба может быть расположена в любом месте очага, кроме, конечно, передней стенки. Для разобщения очага от дымовой трубы после топки в патрубке рекомендуется ставить третью задвижку.

3. ПРОСТЕЙШИЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ НАГРЕВА ВОДЫ ДЛЯ ПИТЬЯ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ НУЖД

Для получения кипяченой воды для питья и мелких хозяйственных нужд живущих в бараках и землянках можно рекомендовать следующие простейшие приборы.

1. Обыкновенный медный луженый водогрейный куб (м), вмазанный в кирпичный очаг (рис. 57). Здесь топливник (Т) с поддувалом устроен непосредственно под кубом. Газы из топливника через хайло (а) поступают в кольцевой оборот (б) вокруг стенок куба и далее уходят в дымовую трубу. Верхняя поверхность очага одевается железом. Куб снабжен в днище длинной трубкой (п), выходящей наружу с разборным краном К.

2. Для нагрева воды может также с успехом служить описанный выше очаг на один котел (см. рис. 55).

3. Для кипячения воды для питья в экстренных случаях обычно применяется кипятильник самоварного типа, изображенный на рис. 58, периодического действия, изготовленный из железа и поставленный на кирпичном постаменте (з).

Этот кипятильник имеет цилиндрическую форму. В нижней его части (К), склепанной из полукотельного железа, находится топливник (А), с колосниками (т), выдвижным зольником (Б) и топочной дверцей (д) и внутри выложенный кирпичной футеровкой. Верхняя часть (е) кипятильника сделана из оцинкованного железа или из жести в виде цилиндрического бака с крышкой (М) и с открывающимся люком (и), через который бак наполняется водой. Внутри, по оси указанного бака, проходит жаровая железная труба (ж), опирающаяся конусообразным соединением на нижнюю часть кипятильника. Загрузка топлива производится либо через топочную дверцу (д), либо через особый патрубок (н) в жаровой трубе (ж) и прикрытый крышкой (о). Действие прибора понятно из рисунка. Готовый кипяток выпускается через разборный кран (л).

Такой кипятильник можно использовать как для приготовления воды для питья, так и для нагрева воды для мытья посуды и других хозяйственных нужд.

На рис. 59 и 60 показано другое устройство циркуляционного типа для нагрева воды. Оно состоит из железного водогрейного куба (А), вмазанного над топкой в особый кирпичный очаг, и из

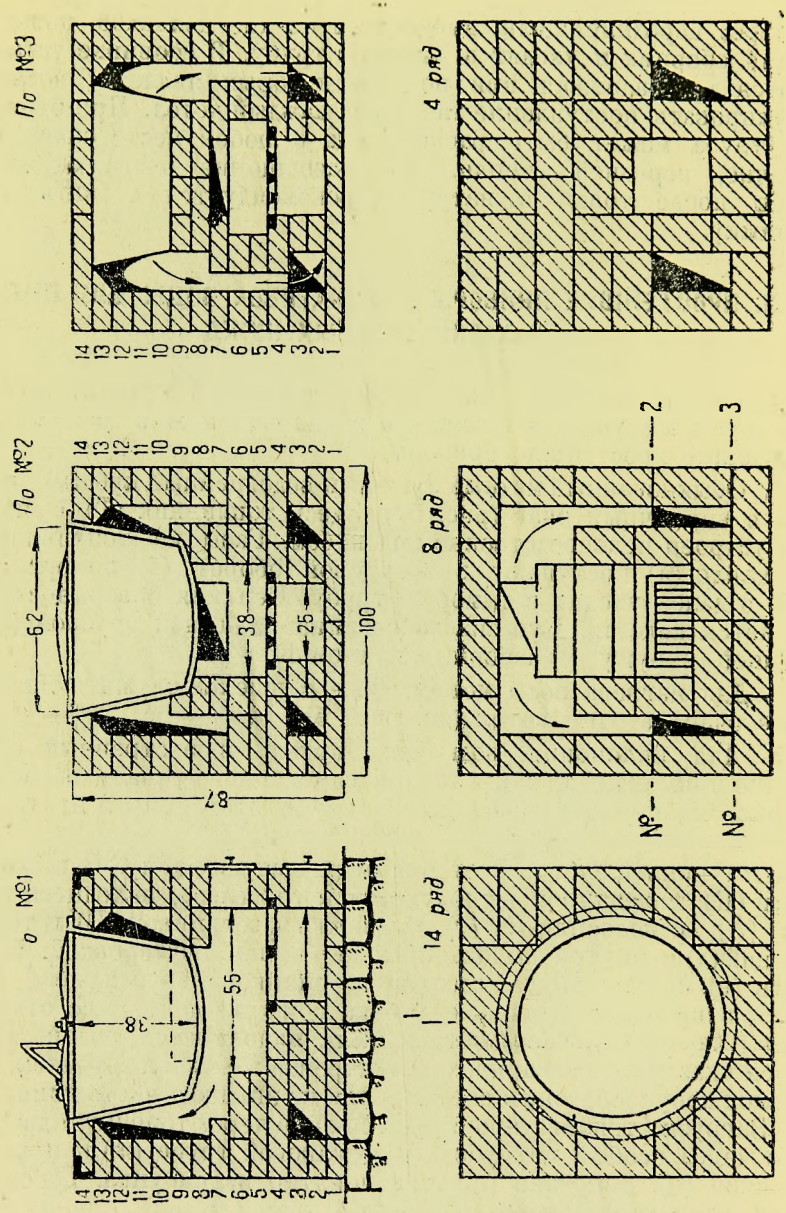
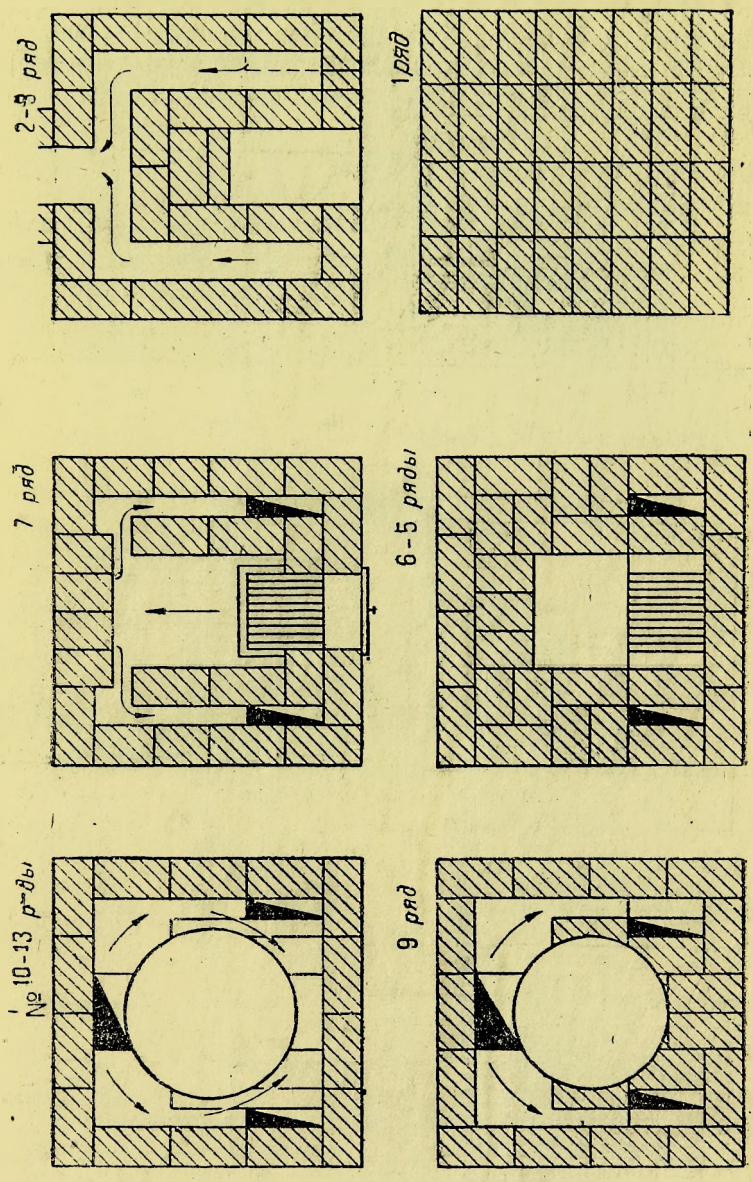


Рис. 55. Пищеварный очаг колпакового

деревянного чана (В) для воды. Куб с чаном соединены на высоте двумя железными трубками (a_1 и a_2) диаметром 5—7,5 *см*. Деревянный чан заполняется водой до уровня ху.

При нагревании воды в кубе происходит ее циркуляция через соединительные трубы. Расчет всего прибора производится, исхо-



типа на один котел.

дя из данной, что с 1 $м^2$ поверхности куба можно снять при нормальной топке до 9000 единиц тепла в час. При нагреве воды в приборах эта вода начинает циркулировать. Горячая вода разбирается при помощи кранов (б), вделанных в баки (несколько выше нижней циркуляционной трубки). Самые нагревательные приборы здесь

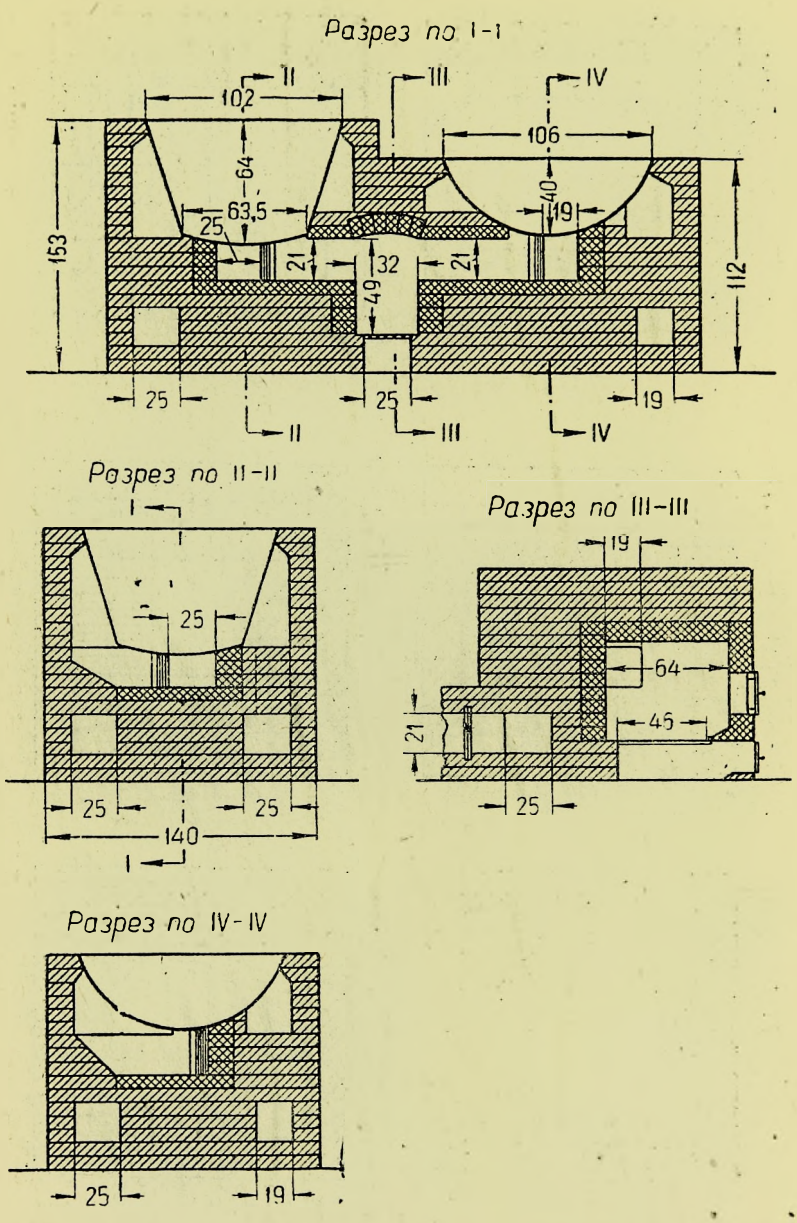


Рис. 56. Пищеварный очаг колпакового типа на два котла (тип Воснведа).

устроены двух конструкций: в виде обыкновенного куба (медного или железного) или в виде кипятильника из жести самоварного типа с топливником (Б) подобно описанному выше (см. рис. 58).

4. ПЕЧИ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА

В целях использования кухонных очагов для отопления помещений, с одной стороны, с другой стороны, желание иметь у себя в комнате прибор для приготовления пищи создали в жизни особый тип приборов, так называемые **комбинированные печи**,

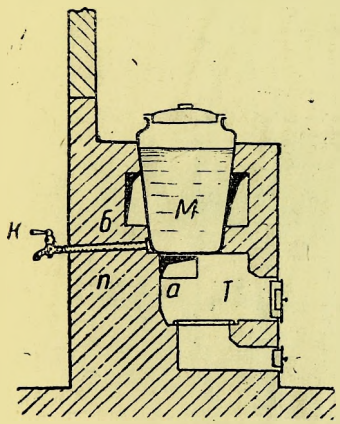


Рис. 57. Обыкновенный водогрейный куб.

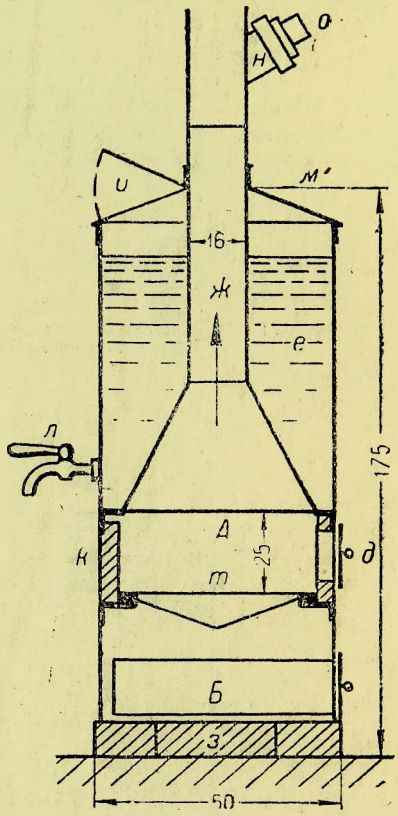


Рис. 58. Кипятильник самоварного типа.

т. е. печи, в которых скомбинированы и отопительный прибор и кухонный очаг.

Однако комбинированной печи, удачной во всех отношениях, техника еще не создала[1].

Здесь мы помещаем одну конструкцию заграничной печи и три русских конструкции, которые, по нашему мнению, заслуживают внимания.

---

[1] См. нашу брошюру „Новейшие типы местных печей отопления“ изд. Гостехиздата, 1933 г.

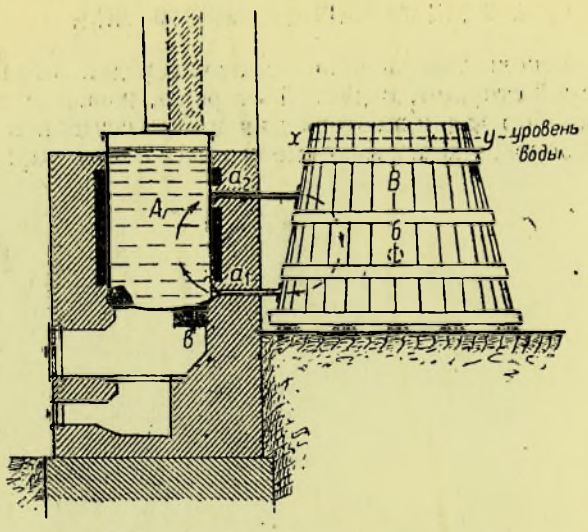


Рис. 59. Прибор для нагрева воды, состоящий из обыкновенного куба и деревянного чана с циркуляционным устройством.

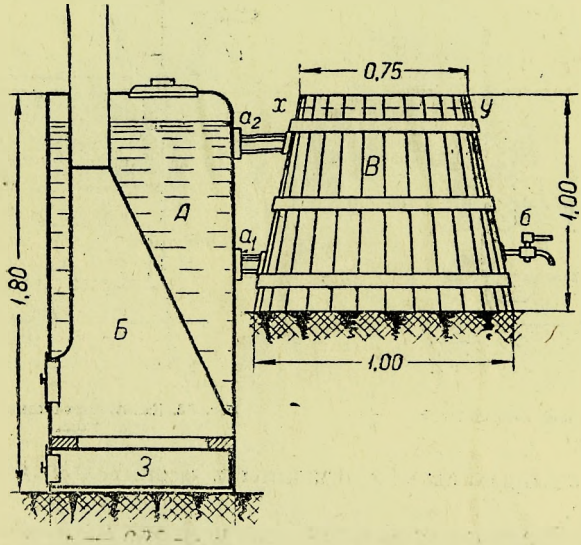


Рис. 60. Прибор для нагрева воды, состоящий из деревянного чана с кипятильником самоварного типа.

Комбинированная печь заграничного типа

По своему устройству эта печь (рис. 61) близка к печам Брабе, описанным нами выше (см. рис. 23). Она состоит из топливни-

ка (Т) с опускным оборотом. Над топливником непосредственно поставлена чугунная плита на одну конфорку с железным шкафом. (М). Шкаф имеет вытяжку в виде горловины. Газы из опускного оборота подымаются по вертикальному обороту вверх и, обойдя поверх шкафа по обороту (а), проходят в верхний горизонтальный же оборот и уходят в насадную железную трубу.

Комбинированные кухонные очаги „новый быт" конструкции техника И. Ф. Волкова

На рис. 62, 63 и 64 изображены три очага колпакового типа различной калорийности. Все эти очаги состоят из: 1) обыкновенного топливника для дров с боковым хайлом и вместо неба пере-

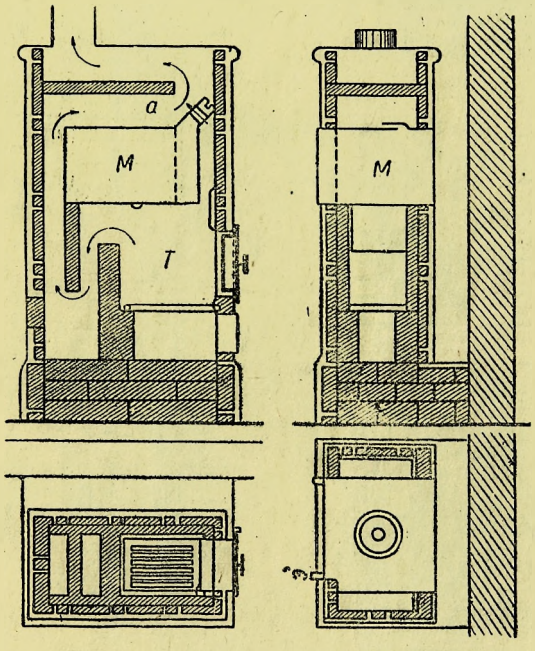


Рис. 61. Комбинированная печь заграничного типа малой теплоемкости.

крытого чугунной плитой, 2) варочной камеры над плитой, соединенной наверху вытяжным каналом с дымовой трубой, 3) духового шкафа и водогрейной коробки, установленных в правом верхнем колпаке (сбоку рабочей камеры), и нижнего хлебного муфельного шкафа.

Отличие этих печей друг от друга, кроме размеров, заключается в расположении оборотов для подвода дымовых газов к верхнему колпаку, а именно:

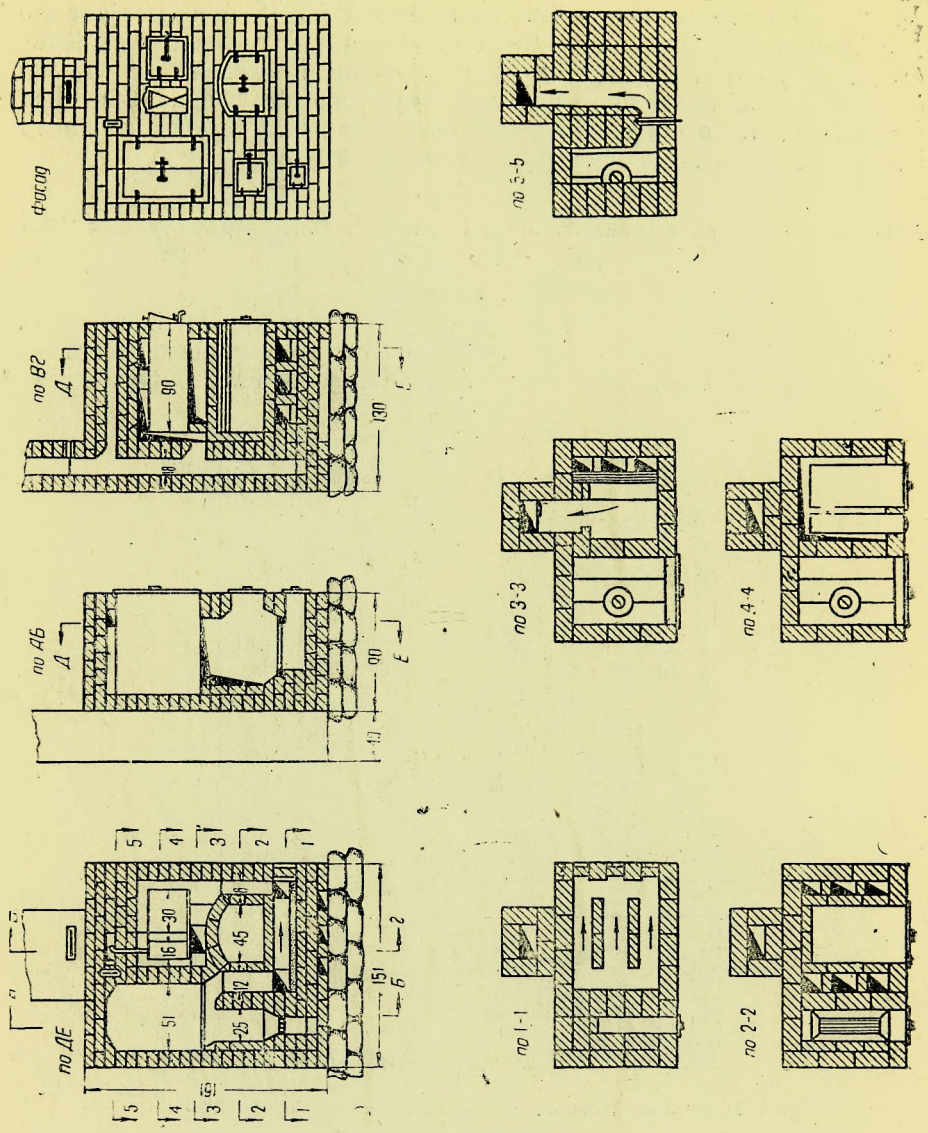


Рис. 62. Большая комбинированная печь.

1. В первом варианте (рис. 62) газы из топливника опускаются сразу в нижний сборник, расположенный под хлебным шкафом, а затем по правым каналам поднимаются в верхний колпак для согревания духового шкафа и водогрейной коробки, и, по мере охлаждения, опускаются через подворот (под водогрейной коробкой), уходят в дымовую трубу (см. разрез по ВГ и 3—3).

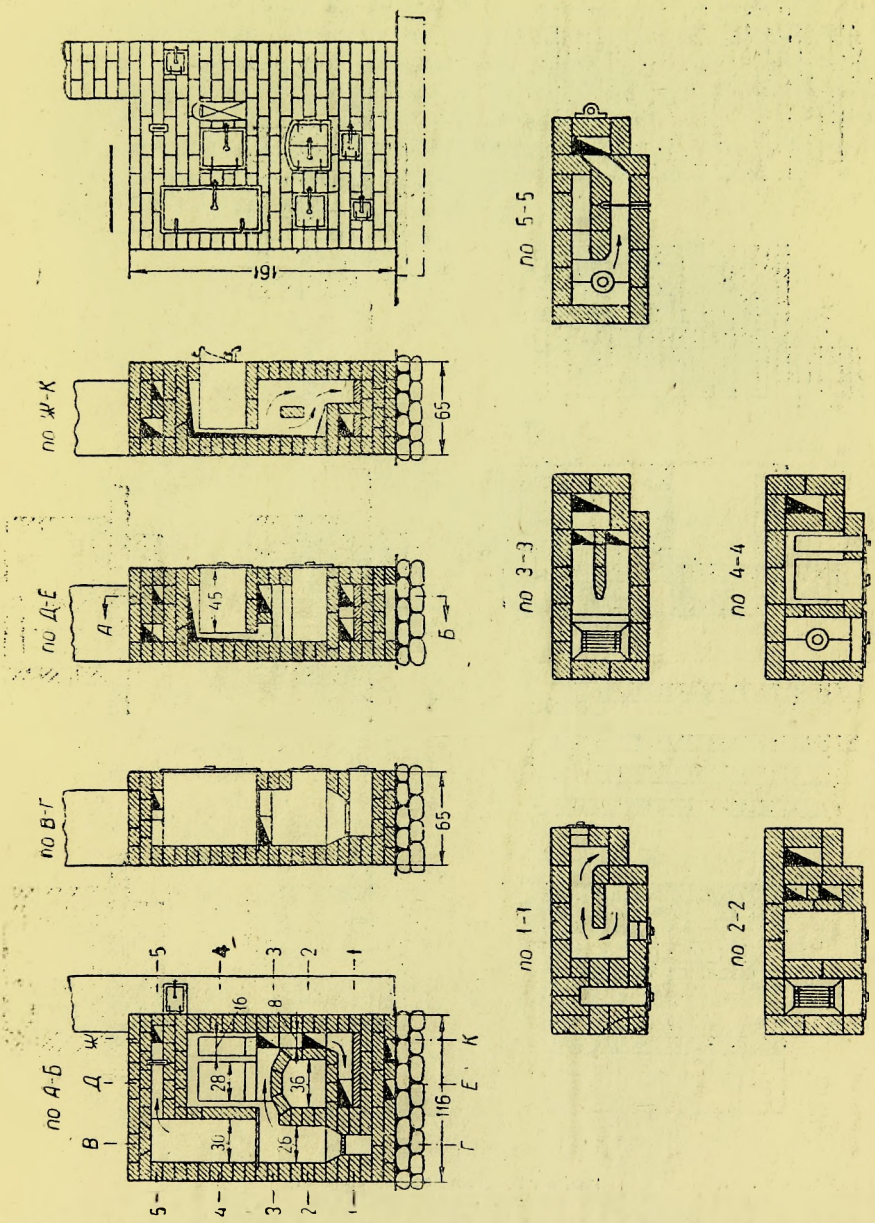


Рис. 63. Малая комбинированная печь.

Здесь нагрев хлебного шкафа вполне достаточный. Водогрейная же коробка и духовой шкаф, находясь в верхнем колпаке, получают свойства термоса, т. е. в них тепло держится продолжительное время.

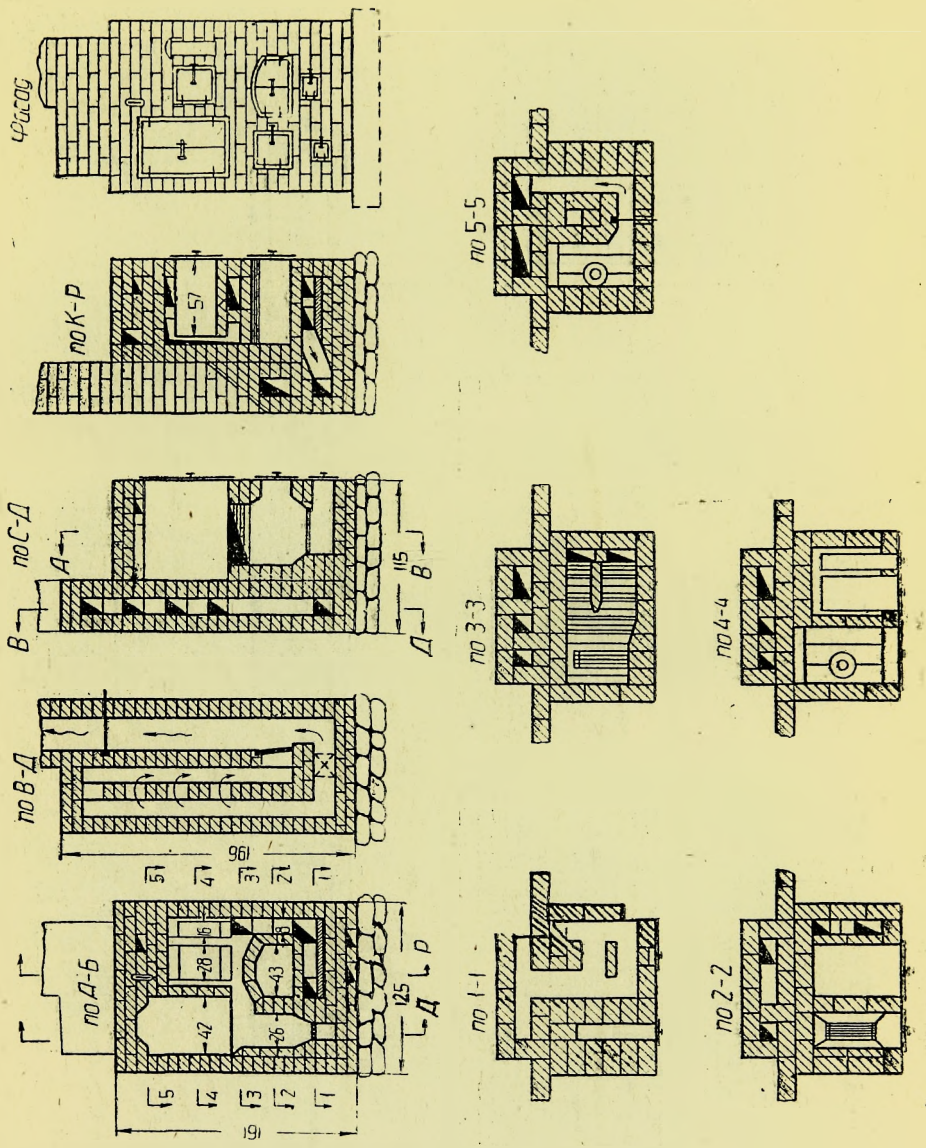


Рис. 64. Большая печь со щитком.

2. Во втором варианте (малая печь) хлебный шкаф приставлен к топливнику (рис. 63) и газы сразу поступают в верхний колпак и, охлаждаясь, опускаются вдоль правой стенки в нижний сборник и далее в дымовую трубу, расположенную у правой стороны печи.

3. Такой же путь движения топочных газов имеется и в варианте третьей печи, изображенной на рис. 64, с отличием только

в размерах всей печи и в присутствии заднего обогревательного щитка; последний устроен по колпаковой системе (разрез по ВД).

Газы из нижнего сборника (под хлебным шкафом) поступают вниз щитка и могут двигаться либо влево (в щиток), либо вправо в дымовую трубу, в зависимости от установки особого баранчика, надходящегося внизу при соединении щитка с дымовой трубой. В остальном устройство печей понятно из рисунков и особых пояснений не требует.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ТАБЛИЦА ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕЧЕЙ И ОЧАГОВ, ПОМЕЩЕННЫХ В ТЕКСТЕ, НА КОТОРЫЕ СОСТАВЛЕН ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

Приложение 1

№№ п. п.	№ рисунка	Наименование печей и очагов	Часовая теплоотдача	Род топлива	Габарит: Длина	Ширина	Высота	Объем $см^3$	Поверхности теплопоглощения: Топл.	Обор.	Поверхность теплоотдачи: Печи		Объем пустот (в $м^3$)	Количество тепла, аккумулируемого печью (в калориях)	Число часов топки в течение суток	Размер поддувальной решетки (в м)	Напряжение топливного пространства кал (м³час.)	Расчетное количество топлива на 1 топку кг
1	12	Времянка с верхним оборотом .	1 400	Дрова	0,8	0,65	1,68	0,874	2,08	—	4,00	—	0,129	25 820	1,5×2	0,13×0,2	90 000	6—10
2	28	Печь с нижним оборотом	2 100	„	1,27	0,51	1,90	1,22	1,30	3,87	6,00	—	0,291	37 300	1,5×2	0,25×0,25	230 000	11
3	29	Печь плоского типа	1 600	„	1,66	0,50	1,40	1,19	1,61	2,33	5,54	Трубч. прог.	0,197	33 720	1,5×2	0,24×0,24	240 000	8
4	32	То же с трубчатыми прогарами	3 500	„	2,15	0,51	1,68	1,63	1,11	4,52	8,47	0,60	0,352	50 800	2×2	0,25×0,25	230 000	17/22
5	33	Малая печь комнатного типа . .	1 300	„	1,03	0,76	1,25	0,84	0,77	2,20	4,70	—	0,15	22 000	1,25×2	0,25×0,25	325 000	7,5
6	34	Печь с опускным оборотом . . .	2 000	„	1,40	0,51	1,40	1,255	4,63	4,63	6,32	—	0,284	38 800	1,5×2	0,18×0,25	228 000	10—16
7	35	Жароколпаковая печь	3 000	„	1,27	0,51	2,24	1,42	0,80	4,90	6,76	—	0,378	41 760	1,25×2	0,25×0,25	109 000	13
8	37	Печь типа Ваценко	1 000	Уголь	1,02	0,38	1,40	0,54	0,61	1,32	3,40	—	0,10	14 980	2×2	0,13×0,16	375 000	2,5
9	38	То же	1 450	„	1,02	0,51	1,40	0,73	0,61	1,67	4,20	—	0,149	22 000	1,5×2		334 000	3,5
10	—	„ „ „	1 800	„	1,02	0,51	1,65	0,86	1,02	2,38	5,10	—	0,207	27 000	1,5×2	0,22×0,24	334 000	4,5
11	—	„ „ „	2 000	„	1,15	0,51	2	1,17	1,08	2,46	5,95	—	0,257	32 400	1,5×2		250 000	5,00
12	40	Жароколпаковаядвухярусная печь	800 / 800	Дрова	0,77	0,77	1,40 / 1,54	0,83 / 0,91	2,52 / 2,90		3,23 / 2,77	—	0,154 / 0,137	20 900 / 18 200	1 ч. 45 м. / 1 ч. 30 м.	0,25×0,25 / 0,2 ×0,25	250 000	8 / 8
13	41	То же	1 450 / 1 250	„	0,77	0,77	2,38 / 1,89	1,41 / 1,12	4,38 / 4,48		6,85 / 4,38	—	0,214 / 0,225	37 430 / 28 850	2 ч. / 2 ч.	0,25×0,25 / 0,25×0,25	230 000	16 / 14
14	43	То же мелкоколпакового типа .	1 750 / 1 500	„	1,53	0,51	2,24 / 1,47	1,73 / 1,13	5,03 / 4,87		5,80 / 4,90	—	0,42 / 0,25	51 000 / 34 300	1,5 / 1,75	0,32×0,25 / 0,32×0,25	160 000 / 230 000	20 / 17
15	44	Сборная времянка	1 600	„	1,97	0,39	1,05	0,783	0,37	2,37	5 44	—	0,138	30 000	1,5×2	0,13×0,32	300 000	8—12
16	45	Сборная печь Подгородника „Газовая вьюшка“	2 000	„	0,78	0,78	2,50	1,52	0,94	11,53	6,86	—	—	35 200	2×2	0,26×0,23	—	10
17			1 500	„	0,78	0,78	1,70	1,03	0,94	7,00	4,97	—	—	25 160	1,5×2	0,26×0,23	—	7
18			1 000	„	0,78	0,78	1,10	0,67	0,94	3,25	8,50	—	—	17 700	1×2	0,26×0,12	—	5
19	48	Кухонный очаг с термосным шкафом	—	„	1,15	0,77	0,91 / 1,54	1,10	0,12	3,18	6,90	чуг. пл. 0,25	0,342	34 000	3 ч.	0,13×0,3	260 000	27
20	49	Кухонный очаг на три конфорки .	—	„	1,80	0,90	1,91	1,47	1,03	2,68	5,18	1,60	0,62	34 800	3	0,25×0,3	350 000	42

Приложение 2

НОРМЫ РАСХОДА РАБОЧЕЙ СИЛЫ И ГЛАВНЕЙШИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПЕЧЕЙ И ОЧАГОВ БАРАЧНОГО ТИПА

№№ п.п.	№ рисунка	Наименование печей и очагов	Объем (в $м^3$)	Рабочих		Материал		Песок $м^3$
				Печников	Рабочих	Красный кирпич шт.	Глина $м^3$	
1	9	Кирпичная времянка без оборотов	1,28	2,80	—	400	0,5	0,5
2	27	Канальная печь на два оборота	1,89	4,20	—	600	0,75	0,75
3	28	То же с горизонтальным оборотом	0,52	1,20	—	175	0,2	0,2
4	31	Печь плоского типа на 1 600 калорий	1,19	7,5	1,00	468	0,12	0,06
5	36	Малая печь комнатного типа	0,84	6	0,6	350	0,084	0,04
6	39	Печь типа Ваценко на 1 000 калорий	0,54	4	0,5	260	0,058	0,029
7	40	То же на 1 450 калорий	0,73	5	0,5	294	0,074	0,037
8	40	То же на 1 800 „	0,86	6	0,6	347	0,086	0,043
9	40	То же на 2 000 „	1,17	7,5	1	442	0,118	0,059
10	44	Жароколпаковая двухярусная печь на 800/800 кал.	2,32	14,64	6,75	1 036	0,282	0,141
11	44а	То же на $\frac{1450}{1250}$ калорий	2,82	17,23	7,95	1 220	0,332	0,163
12	51	Малый кухонный очаг с духовым шкафом	0,88	11	0,5	338	0,094	0,086
13	52	То же с термосным шкафом	1,17	11	2	440	0,115	0,06
14	53	Кухонный очаг на три конфорки	1,47	13	2	462	0,121	0,06
15	54	Пищеварный очаг простейшего типа на два котла	4,42	22	—	1 400	1,57	1,75
16	56	Пищеварный очаг колпакового типа на два котла	6,79	—	—	1 460	1,60	1,60
						Огн. кирп. 170	Огн. глин. 0,19	

ПРАВИЛА КЛАДКИ КИРПИЧНЫХ ПЕЧЕЙ И ДЫМОВЫХ ТРУБ И УСТАНОВКИ ПЕЧНЫХ ПРИБОРОВ (гарнитуры)

1. Кладка печей и очагов производится из красного кирпича общесоюзного стадарта (250 x 120 x 65 *м*); кирпич должен быть хорошего качества (в особенности для сводиков и для топливника), прочный, без трещин и выбоин, однородный одномерный и правильной формы. Допускается к кладке недожог (алый кирпич). Для частей печи, сильно накаливаемых, как, например, стенок топливника и первого оборота, рекомендуется применять огнеупорный или полуогнеупорный кирпич (например, гжельский). Такая кладка производится на соответствующей огнеупорной глине.

2. Глиняный раствор для печной кладки приготовляется на специальном досчатом щитке (на полу не разрешается), наибольшими порциями (5—10 ведер), заблаговременно (за 1—2 дня), чтобы глина могла размокнуть. Для приготовления раствора глина накладывается на боек тонкими пластами с пересыпкой песком в виде небольшого валика. Затем эта смесь всухую тщательно перемешивается деревянной лопатой с уничтожением комьев глины при помощи трамбовки, причем камешки и другие вредные примеси удаляются. После того как смесь достаточно перемешана (до получения более или менее однородной массы) устраивают в смеси воронку, в которую наливают воду, и смесь снова перелопачивают. Воды прибавляется столько, чтобы получить раствор, который не должен растекаться с лопаты или с кучи.

Для увеличения вязкости раствора в глину можно прибавить поваренной соли от 1,2—1,6 *кг* на ведро раствора.

Приготовление раствора из огнеупорной глины ведется в ящике.

3. Прочность кладки печи зависит не только от конструкции ее, но и от качества материала, а главное, от способов и приемов производства печной кладки.

4. Швы кладки печей должны быть возможно тоньше (не толще 5 *мм*). Для получения таких швов красный кирпич перед кладкой должен предварительно вымачиваться в ушате с водой (до прекращения выделения пузырьков); на это следует обращать особое внимание.

Огнеупорный гжельский кирпич следует лишь обильно смочить, опустив на короткое время в воду и удалив пыль. Если же огнеупорный кирпич продолжительно вымачивать в воде, то он впоследствии под влиянием высокой температуры будет разрушаться.

5. Кирпич в кладке печей и труб должен быть хорошо перевязан между собой. При этом отвесный шов должен перекрываться по крайней мере на $^1/_4$ длины кирпича.

При устройстве внутренних перегородок в $^1/_2$ кирпича их следует перевязывать по крайней мере через 4 ряда, а при толщине перегородок в $^1/_4$ кирпича через 2 ряда.

Для получения хорошей перевязки следует предварительно ряд выкладывать насухо, наблюдая, чтобы все швы хорошо перекрывались, и в случае надобности, подтесывая кирпич. После этого кирпич кладется на раствор. Битый кирпич в кладку не допускается.

6, Воспрещается перевязывать кладку из огнеупорного кирпича с кладкой из красного кирпича. Следует оставлять между ними пустой шов, т. е. не заполнять его глиной. Для этого во время кладки полезно прокладывать в шов деревянную фанеру, продвигая эту фанеру, по мере возведения кладки.

В противном случае быстрое расширение внутренней кладки при нагреве даст вредный распор надежной кладки, отчего неизбежны трещины.

7. Отесанные грани кирпичей не следует обращать внутрь топливника или дымооборота, так как такая поверхность от действия высокой температуры быстро разрушается.

8. Кладку кирпичей следует вести по уровню, отвесу и правилу с выверкой каждого ряда правилом, углов — по отвесу (через каждые 3—4 ряда), а горизонтальность рядов — по уровню.

9. Не разрешается смазывать поверхности стенок оборотов и топливника глиняным раствором, так как такой раствор отваливается и засоряет дымоходы. Кладка должна выполняться тщательно, полными швами и через 5—6 рядов внутренние поверхности протираются шваброй или тряпкой, смоченной в жидком растворе.

10. Дымовые трубы в каменных стенах выкладываются на известковом или смешанном растворе с пустошовкой, а затем смазываются глиной в швах и протираются тряпкой или мочалкой. Таким образом поверхность дымохода должна быть гладкая с закрытыми швами и лицевыми гранями кирпича, покрытыми (как бы окрашенными) очень тонкими слоем глины.

11. Кладку коренных труб и стояков следует вести на глине, в выше крыши — на известковом растворе.

12. Кладку печей следует вести с возможно меньшим применением железа (проволоки, гвоздей, полос, тавриков и пр.) не только ввиду дефицитности этого материала, но ввиду бесполезности таких креплений и вредного действия их на накладку. Последнее происходит вследствие большой разницы расширения металла и кирпича, отчего кирпичная кладка может расстраиваться. Проволоку уместно применять главным образом для закрепления в кладке печных приборов и изразцов.

13. Устройства сводиков в печах по возможности следует избегать, заменяя их выпусками из кирпича. Во всяком случае такие сводики должны выкладываться тщательно (особенно в топливниках) из клиноообразно тесаного и смоченного кирпича по деревянной опалубке и по вытесанным по шаблону пятам. Толщина швов сводиков должна быть минимальной.

ПРАВИЛА УСТАНОВКИ ПЕЧНЫХ ПРИБОРОВ (гарнитуры)

1. Печной прибор следует устанавливать одновременно с кладкой печи, так как, после того как печь сложена, надежное укрепление рамок сделать трудно.

2. При установке металлических приборов следует иметь в виду значительное, по сравнению с кирпичом, расширение железа от действия высокой температуры, поэтому между металлическими приборами и кирпичной кладкой следует оставлять зазор размерами: при приборах — в $^1/_{80}$ от ширины прибора, а при колосниках — в $^1/_{25}$ от их длины.

3. Особое внимание должно быть обращено на обделку, установку и крепление топочных дверец, так как здесь кладка чаще всего растраивается, дверцы расшатываются, вследствие чего нарушается процесс горения топлива в топливнике.

При устройстве топочных дверец должны соблюдаться следующие правила:

а) топочное отверстие не следует перекрывать, опирая горизонтальные ряды кладки на рамку дверец или на специально заложенное полосовое железо, так как последнее быстро перегорает (особенно при топке углем); при широких дверцах (шириной более одного кирпича) лучше делать перемычку в $^1/_2$ кирпича толщиной с небольшим подъемом и с правильной подтеской пят. Иногда такие дверцы перекрывают старыми изразцами или делают клинчатую перемычку;

б) кладку печи не следует доводить до рамки дверец в среднем на 1 *см*, при этом рамку обертывают асбестовой лентой и зазор замазывают глиной;

в) крепление рамок дверец в кирпичной кладке производится обычно мочками при помощи 4 петель, в 3—4 проволоки каждый, концы которых глубоко и прочно заделываются в швы кладки. Для большей прочности защемления мочек в швах к концам их привязывают гвозди с небольшой шляпкой.

Иногда дверцы снабжаются лапками (лапами) из полосового железа, заменяющими мочки. Как те, так и другие заделываются в кладку так, чтобы не допускать обнажения металла и соприкасания их с огнем или продуктами горения, во избежание перегорания.

4. Прочие дверцы поддувальные, вьюшечные и др., как менее нагреваемые, устанавливаются проще, без асбеста, но все же с прочным закреплением проволокой или лапками с обмазкой глиняным раствором.

5. Поддувальная решетка или отдельные колосники укладываются обычно на 1—2 ряда ниже топочной дверцы. Укладка производится либо в четверти, предварительно вытесанные в верхней части зольника, либо на специальные выступы кирпича, прямо или на особой рамке, с соблюдением зазоров, как было сказано выше.

6. Вьюшки, задвижки и бараны при помощи рамок устанавливаются на места на глиняном растворе с промазкой стыков.

ЛИТЕРАТУРА

„Комнатные печи"— рекомендуемые типы ИННОРС, 2-е изд., 1931 г.

Н. В. Мединский. Полевые необоронительные постройки, 1929 г.

Сборник патентов на изобретения класс 36-а с 1920 г.

Современное жилищное строительство на Западе: составлено по материалам собранным делегацией Московского совета, 1925 г.

А. П. Трухачев. Печи и очаги для временных рабочих поселков. КОИЗ, Москва, 1932 г.

Типовые проекты сельскохозяйственного строительства на 1933 г. Серия XI. Типовые детали конструкций и частей с.-х. построек и сооружений. Проект 8! Печи и очаги местного отопления, изд. Госсельпроекта, 1933 г.

Печи сборных конструкций большой и средней теплоемкости, изд. ИННОРС, 1933 г.

Конструктивные детали зданий. Вып. У „Печи и люфтклозеты", изд. ВСУ—РККА, Москва, 1932 г.

Журнал „Строитель" за 1926—1931 гг.

„Части и детали конструкций гражданских и санитарно-технических сооружений", изд. Цекомбанка. Вып. IV, Печи. Центральное отопление. Ленинград, 1932 г.

„Комнатные железные печи медленного горения для подмосковного ископаемого угля". Труды общества исследователей Рязанского края. Выпуск XXXV.

А. П. Трухачев. Новейшие типы местных печей. Отопления, изд. Госстройиздат, 1933 г.

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

1. ОТОПЛЕНИЕ БАРАКОВ И ЗЕМЛЯНОК

А. Временное отопление бараков и землянок

Рис. 1 — Простейшая схема отопления бараков.
Рис. 2 — Система отопления землянок посредством железных труб, проложенных в песке под настилом нар.
Рис. 3 — Земляная печь-камин для землянок.

а) Металлические печи простейшего устройства

Рис. 4 — Железная печь без футеровки.
Рис. 5 — Обыкновенная круглая чугунная печь.
Рис. 5а — Чугунная печь-времянка.
Рис. 6 — Железная печь доктора Штейнлехнера.
Рис. 6а — Железная печь доктора Штейнлехнера (разрез).
Рис. 7 — Схема устройства кирпичных железных тепловых экономайзеров для отходящих газов.
Рис. 8 — Разборная металлическая печь для сыпучего топлива Кузнецова.

б) Кирпичные времянки

Рис. 9 — Кирпичная времянка простейшего устройства в виде топливника без оборотов.
Рис. 10 — Времянка с опускным оборотом
Рис. 11 — Времянка с верхним оборотом.
Рис. 12 — Времянка с параллельными опускными оборотами.
Рис. 13 — Полуметаллическая времянка конструкции автора на 2 000—2 500 калорий (проект)
Рис. 13а — Полуметаллическая времянка конструкции автора на 1 500—2 000 калорий (проект).
Рис. 14 — Времянка с отопительными металлическими колонками (экономайзерами) конструкции техника И. Ф. Волкова (вариант первый).
Рис. 14а — Времянка с двойными отопительными металлическими колонками (экономайзерами) конструкции техника И. Ф. Волкова (вариант второй).
Рис. 14б — Детали железных коробов к печам конструкции техника И. Ф. Волкова.

Б. Отопительные печи барачного типа

Схемы существующих систем печей

Рис. 15 — Схема печи с последовательными оборотами.
Рис. 16 — Схема печи с параллельными оборотами.
Рис. 17 — Схема печи крупноколпаковой системы.
Рис. 18 — Схема устройства отопительного колпака мелкоколпаковой системы.

Рис. 19— Схема отопительных печей мелкоколпаковой системы одноразводного типа на два колпака.
Рис. 20— Схема печи жаркоколпакового типа.
Рис. 21— Схема печи с верхним колпаком (теплоуловителем).

а) Печи малой теплоемкости заграничного типа

Рис. 22— Печь БРАББЕ.
Рис. 23— Печь БАРЛАХА.
Рис. 24
и 25— Мото-печь двухколонной конструкции.
Рис. 26— Мото-печь одноколонной конструкции.

б) Кирпичные печи большой и средней теплоемкости.

Рис. 27— Простейшая канальная печь на два оборота из сырца.
Рис. 28— Простейшая канальная печь с горизонтальными оборотами (тип старой галландки) на 1 000 калорий.
и 28а
Рис. 29— Печь типа Мосстроя.
Рис. 30— Печь с нижним оборотом.

Печи мелкоколпаковой системы.

Рис. 31— Печь плоского типа на 1600 калорий на один колпак.
Рис. 32— Печь плоского типа на три колпака на 3000 калорий.
Рис. 33— Печь плоского типа с топливником под углом на 3200 калорий.
Рис. 34— Мелкоколпаковая печь плоского типа с топкой, с трубчатыми прогарами на 3500—4000 калорий с топливником для дров, средней теплоемкости. Конструкция техника И. Ф. Волкова (проект автора).
Рис. 34а— Мелкоколпаковая печь плоского типа с трубчатыми прогарами на 2700—3000 колорий с топливником для угля, средней теплоемкости. Конструкция техника И. Ф. Волкова.
Рис. 34б— Печь плоского типа малой емкости с трубчатым прогаром. Конструкция техника И. Ф. Волкова.
Рис. 35— Печь с опусконным оборотом на 1000 каллорий.
Рис. 36— Малая мелкоколпаковая печь комнатного типа на 1100 калорий.
Рис. 37— Печь жароколпаковая на 3000 калорий.
Рис. 38— Малая жароколпаковая печь на 1000 калорий.

Печи с верхним колпаком

Печи типа Ваценко с колпаком камерного типа.

Рис. 39— Печь Ваценко на 1000 калорий для угля (тип Госсельпроекта на 1933 г.).
Рис. 40— Печь Ваценко на 1200, 1450 и 2000 калорий (тип Госсельпроекта на 1933 г.).
Рис. 41— Печь Ваценко с верхним колпаком решетчатого типа.

Двухэтажные печи

Рис. 42— Крупноколпаковая двухэтажная печь с колпаками контрфорсной конструкции с теплоотдачей на 3500 калорий в каждом этаже (тип Грумм-Гржимайло).
Рис. 43— Двухэтажная печь И. Ф. Волкова колпаковой системы с колпаком решетчатой конструкции с теплоотдачей на 2500/3000 калорий.

Двухярусные печи

Рис. 44— Двухярусная печь жароколпакового типа на 800/800 калорий (тип Госсельпроекта).
Рис. 44а— Двухярусная печь жароколпакового типа на 1450/1250 калорий (тип Госсельпроекта).
Рис. 45—Двухярусная печь плоской конструкции (мелкоколпаковая) для бараков на 1700/1500 калорий.
Рис. 46— Двухярусная печь (мелкоколпаковая) плоской конструкции для бараков на 2300/2100 калорий.

в) Отопительные печи сборных конструкций

Рис. 47— Схема расположения элементов во времянке сборной конструкции, на 1600 калорий.
Рис. 47а— Чертежи отдельных элементов во времянке сборной конструкции.
Рис. 47б— Чертежи деревянных форм и вкладышей времянки сборной конструкции.
Рис. 47в— Чертежи железной выдвижной решетки.
Рис. 48— Крупноколпаковая печь Подгородника „Газовая вьюшка"
Рис. 49— Чертежи деревянных форм к печам „Газовая вьюшка".
Рис. 49а— Чертежи деревянных форм к печам „Газовая вьюшка".
Рис. 50— Схематический план кустарной мастерской для изготовления сборных печей ручным способом с механическим трамбованием.

II. ПЕЧИ, ОЧАГИ И ПРИБОРЫ ХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ БАРАКОВ И ЗЕМЛЯНОК

Рис. 51— Малый кухонный очаг с духовым шкафом (тип Цекомбанка).
Рис. 52— Малый кухонный очаг с термосным шкафом (тип Госсельпроекта 1933 г.).
Рис. 53— Кухонный очаг на 3 конфорки с духовым шкафом и водогрейной коробкой для небольших столовых (тип Госсельпроекта 1933 г.).
Рис. 54— Пищеварный очаг простейшего устройства типа Мощинского на 2 котла.
Рис. 55— Пищеварный очаг колпакового типа на один котел.
Рис. 56— Пищеварный очаг колпакового типа на два котла (тип Военведа).
Рис. 57— Обыкновенный водогрейный куб.
Рис. 58— Кипятильник самоварного типа.
Рис. 59— Прибор для нагрева воды, состоящий из обыкновенного куба и деревянного чана с циркуляционным устройством.
Рис. 60— Прибор для нагрева воды, состоящий из деревянного чана с кипятильником самоварного типа.
Рис. 61— Комбинированная печь заграничного типа малой теплоемкости.

Кирпичные комбинированные печи „Новый быт" конструкции техника И. Ф. Волкова

Рис. 62— Большая комбинированная печь.
Рис. 63— Малая комбинированная печь.
Рис. 64— Большая печь со щитком.

СОДЕРЖАНИЕ

С.р.

Предисловие 2

Введение 3

I. ОТОПЛЕНИЕ БАРАКОВ И ЗЕМЛЯНОК

Временное отопление бараков и землянок . 5

1. Схемы отопления бараков и землянок 5
2. Печи малой теплоемкости для временного отопления бараков и землянок:
   а) Металлические печи простейшего устройства 9
   б) Кирпичные времянки и полуметаллические печи 13

Отопительные печи барачного типа 20

1. Существующие системы отопительных печей 20
   Общие соображения по подбору печей для отопления бараков. . . 23
2. Различные типы и проекты печей для бараков 24
   а) Печи малой теплоемкости комнатного типа, применяемые за границей 24
   б) Кирпичные печи барачного типа большой и средней теплоемкости 28
      1. Печи канальной системы 28
      2. Печи мелкоколпаковой системы 29
      3. Печи двухэтажных конструкций 40
      4. Двухярусные отопительные печи 43

Отопительные печи сборных конструкций для бараков, и их изготовление 49

1. Общие соображения о печах сборных конструкций. Рецептура материалов 49
2. Типы сборных печей простейших конструкций 55
3. Изготовление печей сборных конструкций. 59
   а) Кустарный способ изготовления исключительно ручным способом без применения каких-либо механических приспособлений 62
   б) Кустарное изготовление сборных печей с применением простейших механических приспособлений 66

II. ПЕЧИ, ОЧАГИ И ПРИБОРЫ ХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПРОСТЕЙШЕГО ТИПА

1. Кухонные очаги 70
2. Пищеварные очаги 70
3. Простейшие приборы для нагрева воды для питья и хозяйственных нужд 75
4. Печи комбинированного типа 79

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Таблица характеристик печей и очагов 86
2. Нормы расхода рабочей силы и главнейших материалов для печей барачного типа 88
3. Правила кладки кирпичных печей и дымовых труб и установки печных приборов (гарнитуры) 89

ЛИТЕРАТУРА 91

Перечень рисунков, помещенных в тексте 92

Ответственный редактор *Л. Триглер.* Редактор *И. Фрумсон.* Технический редактор *Ю. Барсукова.* Выпускающий *Г. Петухов.*

КОИЗ 66/172. 6 п. л. × 46.000 зн. Формат 62 × 94/16. Главлит В—96866 Зак. 165
Сдана в набор 14 июля 1934 г. Подписана к печ. 10/XI 1934 г. Тир. 4 000 экз.

11-я типография Мособлполиграфа, 2-я Рыбинская 3.

Цена 1 руб. 50 коп.