

ГОСИТАН РСФСР
РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МЕСТНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
«РОСНИИМС»

ПРОСТЕЙШИЕ СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА КИРПИЧА

ЦЕНТРАЛЬНОЕ БЮРО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
НИИНСМа АС и А СССР

МОСКВА — 1958

Автор П. Д. ГОНЧАР

Научный редактор — канд. техн. наук М. М. НАУМОВ

ПРОСТЕЙШИЕ СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА КИРПИЧА

Производство кирпича для сельского строительства может быть организовано повсеместно при минимальных затратах. При наличии двигательной энергии (электроэнергия, трактор) процессы обработки глины и формовки сырца могут быть механизированы.

Изготовление кирпича силами сельского населения получило большое распространение в Народной республике Болгарии, где большинство строений в селах и деревнях возведено из кирпича.

Ниже излагаются простейшие приемы по выбору и обработке сырья, формовке, сушке и обжигу сырца. Кроме способов, применяемых в Болгарии, описываются также простейшие методы изготовления кирпича, используемые в СССР.

СЫРЬЕ

Как известно, глины, применяемые для производства кирпича, должны быть, по возможности, чистыми, то-есть без крупных каменистых включений, а также корней и других растительных остатков. Особенно вредными являются включения известняка. Кроме того, глины должны быть пластичными, хорошо формоваться, изделия из глин не должны давать при сушке трещин.

Наиболее подходящими для производства кирпича являются глины средней пластичности (жирности). Кирпич из очень жирных глин трудно сохнет, дает трещины и коробится. При использовании очень тощих глин кирпич получается непрочный, неморозоустойчивый. Для получения пластичного глиняного теста к ней добавляют воду. Если воды слишком много, получается жидкое глиняное тесто, из которого нельзя сформовать изделий, при малом количестве воды масса не приобретает нужной связности, будет рассыпаться. Чтобы глина приобрела нормальную густоту, надо добавить строго определенное количество воды.

Под нормальной густотой понимается такое состояние глиняного теста, при котором оно легко формуется, но не прилипает к рукам.

Жирные, очень пластичные глины приобретают нормальную густоту при добавлении 30—40% воды, глины средней пластичности — при 20—30% и малопластичные глины — при 15—20% воды.

Качество глины можно определить на глаз по срезу. Высокопластичные глины имеют блестящий жирный срез, в состоянии нормальной густоты прилипают к ножу. Если поверхность среза матовая, ровная, без шероховатости, то это говорит о меньшей пластичности. Такие глины при производстве кирпича требуют добавки отошителя.

При небольшой пластичности срез бывает матовый, слегка шероховатый. Подобные глины и суглинки пригодны для производства кирпича без добавки отошителя.

Для определения пластичности образцу глины придают нормальную густоту и из полученного теста делают шарики диаметром 4—5 см, жгутики длиной 15—20 см и толщиной 2 см. Шарики кладут на гладкую доску и сверху медленно надавливают дощечкой, пока они не сплющатся до половины толщины. Если на смятом шарике не появятся трещин, значит глина пластична, если трещины появятся — глина малопластична. Шарики из очень тощей глины разваливаются на куски.

Жгутики обвивают вокруг деревянной палки диаметром около 3 см. Пластичные глины при этом не дают трещин и надрывов, тощие глины трескаются и распадаются.

О пластичности глины свидетельствует также усадка образцов при сушке. Чем глина пластичнее, тем больше воды требует она для получения теста нормальной густоты и тем больше усадка ее при сушке (усушка).

Для определения усушки из глиняного теста нормальной густоты делают образцы, например, кирпичики размером 120×60×30 мм. На свежеформованном изделии наносят черту длиной 100 мм. Затем кирпичики высушивают, измеряют нанесенную ранее черту и определяют так называемую линейную усадку равна 10%, если 95 мм — 5% и т. д.

Глины, усадка которых более 10%, высокопластичны, от 8 до 10% — выше средней пластичности, от 6 до 8% — средней пластичности и меньше 5% — тощие.

Для производства кирпича наиболее пригодны глины, имеющие 6—8% усушки. При большей усушке в глину следует добавлять отошители. В качестве отошителей можно

применять песок с крупностью зерен 0,5—2 мм, просеянные или дробленые шлаки с крупностью зерен не более 3 мм, опилки.

Наличие в глине каменных включений определяют путем просеивания подсушенной глины или отмучиванием в воде пробы глины. Включения размером более 3—4 мм нежелательны. Как уже упоминалось, особенно вредны включения известняка. Для того, чтобы узнать, имеется ли в каменных включениях известняк, на остаток, полученный после просеивания или отмучивания, льют по каплям слабую соляную кислоту (10% раствор). Известняк от действия кислоты вскипает, а в большом количестве кислоты растворяется.

Глины, содержащие включения известняка, не следует использовать для производства кирпича, так как при обжиге известняк превращается в известь, которая гасится под действием влаги воздуха, увеличивается в объеме и разрушает изделие.

Глину, намеченную для производства, необходимо испытать, сделав из нее пробные кирпичи. Для этого, выкопав на месте предполагаемой добычи глины шурф (яму) глубиной на всю толщ залегания глины, делают по высоте стенки шурфа борозду, собирая всю глину из борозды, и тщательно перемешивают ее. Затем, определив пластичность глины, устанавливают необходимость добавки отошителя. Добавив, если нужно, отошитель, глину замачивают, тщательно перемешивают и формуют из нее вручную несколько кирпичей, которые высушивают в помещении (сарай) и обжигают на ближайшем кирпичном заводе.

Обожженный кирпич должен быть правильной формы, не иметь трещин, при постукивании металлическим предметом издавать чистый звук (звон), не размокать в воде. Более полные испытания глины и кирпича можно произвести в заводской лаборатории.

ДОБЫЧА И ПОДГОТОВКА ГЛИНЫ

Когда глина испытана и намечено место для организации производства, приступают к добыче и заготовке ее.

Кирпич можно выбатывать из глины вылежавшейся и из свежей, только что взятой из карьера — «свежевки». Лучший кирпич получается из вылежавшейся, замороженной глины. Особенно необходимо вылеживание, если глина плотная, жирная, трудно размокающая. Добытая осенью глина обычно вылеживается и промораживается.

С глиняной залежи снимают растительный слой и весь не пригодный для выработки кирпича грунт. Затем начинают добычу глины уступами, как показано на рис. 1. Глину нагружают в тачку и отвозят к месту переработки, где укладывают в конус. Высота конуса не должна быть более 1 м, так как иначе глина плохо промерзнет; длина и ширина конуса принимаются в зависимости от количества заготавливаемой глины. При добыче глины в карьере ее обычно берут сразу на всю глубину, чтобы перемешать слои, имеющие различные

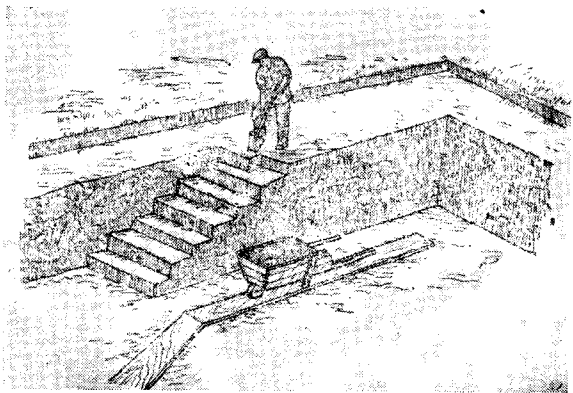


Рис. 1. Ступенчатая разработка карьера

свойства. При заготовке же глины в конусах в карьере ее можно брать не на всю глубину сразу, а на два-три штыка на всю длину брачи: первые два-три штыка надо развалить по земле там, где предполагается устройство конуса, затем на них сверху еще два-три штыка, а самые нижние — на верх конуса. Весною, при выборке глины из конуса на производство, ее следует брать на всю высоту конуса, чтобы она еще раз перемешалась. Тогда получается однородная глина, а из нее хороший кирпич. При послойной загрузке глины в конус каждый слой обильно поливают водой. Кроме того, в конусе делают отверстия ломом или деревянным клом, чтобы вода проникала на всю толщину конуса.

Желательно на конусах глины, заложенной для промораживания, не допускать большого снежного покрова, чтобы глина могла хорошо промерзнуть.

Площадка для размещения конуса должна быть очищена от дерна, утрамбована и выравнена, чтобы с нее не стекала вода.

Если осенью глину не заготовили, можно подвергнуть ее летованию (выветриванию). Для этого глину также укладывают в ряды высотой около 0,5 м и замачивают, а затем, когда она подсохнет, неоднократно поливают водой. Чем жирнее глина, тем продолжительней должно быть ее вылеживание.

Летование рекомендуется производить в течение 15—30 дней.

Если глина не промораживалась и не подвергалась летованию, ее следует подвергнуть замачиванию. Замачивают глину в невысоких грядах (40—50 см), в кучах или в специальных траншеях, облицованных горбылями. Замочив послойно глину, ее покрывают рогожами, соломенными матами и т. п., чтобы влага из глины не испарялась. Малопластичные глины выдерживают в замоченном состоянии от 0,5 до 2 суток, более жирные — до 3 и 7 суток.

В Болгарии глину рекомендуют добывать за день до формовки из нее кирпича. При добыче глина хорошо раздробляется, затем ее расстилают вблизи от места формовки слоем толщиной около 40 см. Здесь же добавляют отощитель (песок, шлак, опилки, дробленый бой и брак кирпича) по объему, тщательно перемешивают (перелопачивают) до получения однородной смеси. Края расстилы глины делают выше середины, чтобы не вытекала вода, которой заливают глину равномерно по всей площади. Количество воды определяют в зависимости от влажности глины, состояния погоды и пр. Заливают воду с вечера, за 10—12 часов до подачи глины в производство.

Замоченную глину на следующий день обрабатывают обычно: месят до получения однородной по влажности и по составу массы. В начале глину разбивают и перемешивают граблями, затем месят ногами. При этом рабочие имеют возможность удалять твердые включения, которые хорошо нащупываются ногой мяльщика.

Для перемешивания глины можно использовать лошадь, приготавливая формовочную массу в конных мяльных кругах (рис. 2).

Конный мяльный круг устраивается следующим образом: внутренняя часть его имеет радиус около 2 м и представляет собою оставленный в земле целик. Вокруг этого целика делают круговую дорожку шириной 2 м. Дорожку заглубляют в землю на 40—50 см. Стенки и дно дорожки обшивают досками или облицовывают кирпичом. В центре мяльного круга в землю вкапывают стойку, имеющую на верхнем конце металлический штырь, на который надевают водило для лошади.

ди. Водило делается из бревна длиной 6—6,5 м. Толстым концом водило надевают на штырь центральной стойки, а к тонкому концу прикрепляют валец для упряжки лошади. Отверстие для штыря делают на расстоянии около 1 м от конца водила, а валец прикрепляется с таким расчетом, чтобы лошадь ходила вне круга. Для того, чтобы водило не перекашивалось, к толстому его концу прикрепляют груз, уравновешивающий длинную часть водила. Наискось к водилу прививают жердь, к которой привязывают повод лошади.

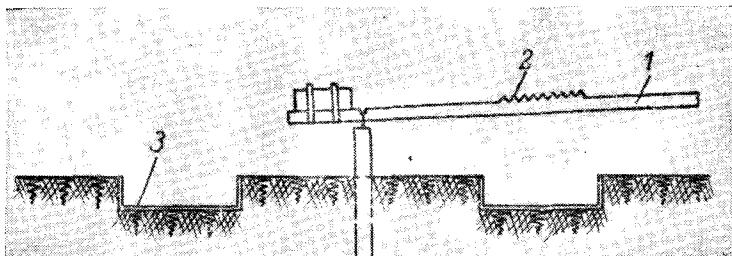


Рис. 2. Конный круг для мятья глины: 1 — водило, 2 — гребенка, 3 — кирпичная или деревянная облицовка

Для мятья глины к водилу прицепляют двухколесный передок, взятый от телеги, или специально изготовленный. Передок нагружают камнями или другим грузом, чтобы колеса глубже входили в глину и лучше ее проминали. При мятье глины передок время от времени перемещают по водилу, на котором делают ряд штырьков в виде гребенки. Эта гребенка удерживает водило на нужном месте.

Дорожку мьяльного круга загружают слоем глины толщиной 25—30 см. При такой загрузке круг вмещает около 8 м³ глины, что достаточно для изготовления 2500—3000 кирпичей.

В мьяльном круге можно не только мять предварительно замоченную глину, но и замачивать ее. В таком случае число мьяльных кругов должно быть на один больше, чем дни вылеживания замоченной глины, а емкость каждого круга равна дневной потребности в глине.

Замоченную в круге глину освобождают от покрывающих ее рогож и прицепляют к водилу колесный ход так, чтобы колеса проминали глину у наружного края дорожки. Через несколько оборотов передок перецепляют примерно на 10 см ближе к центру круга, затем через такое же число оборотов еще ближе до тех пор, пока передок не дойдет до внутрен-

него края дорожки. Тогда мятье продолжают с передвижением передка от внутреннего края к наружному до тех пор, пока глина не будет хорошо обработана.

Продолжительность мятья глины в круге от 1,5 до 3 часов в зависимости от жирности глины. В среднем колеса передка должны пройти по каждому месту дорожки около 20 раз.

Готовность глины определяют, разрезая промятую глину лопатой: в ней не должно быть заметно непромятых комьев, слоистости, отошитель должен быть равномерно распределен по всей массе, вся глина должна быть однородно влажная. Хорошо промятая глина не прилипает к колесам передка.

При загрузке круга слоем глины толщиной около 25 см мятье глины производят одной лошадей, при толщине слоя глины 35—40 см необходимо две лошади.

Для работы с двумя лошадей водило можно делать двойной длины и припрягать лошадей с противоположных концов.

По окончании мятья глины передок вытаскивают, очищают, а глину покрывают мокрыми рогожами и оставляют вылеживаться около 12 часов. Затем глину выгружают, подавая ее постепенно к месту формовки.

Для мятья глины вместо круга можно применить вертикальную конную мьялку. Такую глиномьялку следует использовать при мятье жирных плотных глин, трудно поддающихся обработке на мьяльном круге.

Глиномьялка состоит из деревянной кадки и вертикального металлического вала с лопастями. Вал имеет внизу штырь для подпятника и сверху штырь для водила, которое устраивается так же, как у мьяльного круга. Размеры глиномьялки и ее устройство показаны на рис. 3.

Кадку частично заглубляют в землю и укрепляют на врытых в землю стойках. Лопастной вал глиномьялки изготавливается из круглого или квадратного железа толщиной 6—8 см.

При отсутствии железного вала можно сделать деревянный толщиной 14—15 см. Для прочности деревянный вал обтягивают по концам железными кольцами, а в торцы вставляют два штыря — для подпятника и для закрепления водила. По высоте на валу укрепляются лопасти из листового железа толщиной 8—12 мм. Лопасти имеют наклон в 20—30°. В результате этого они не только проминают глину, но и продвигают ее вниз. В нижней части вала укреплены выпорные лопасти.

Вокруг глиномялки устраивают приямок, разделенный на несколько отсеков, в которых глина замачивается до рабочего состояния послойно, вместе с отошителями. Количество отсеков зависит от времени, которое отводится для вылеживания замоченной глины. Один из отсеков, в который выходит выгрузочное отверстие глиномялки, не загружается — он служит для приема промятой глины.

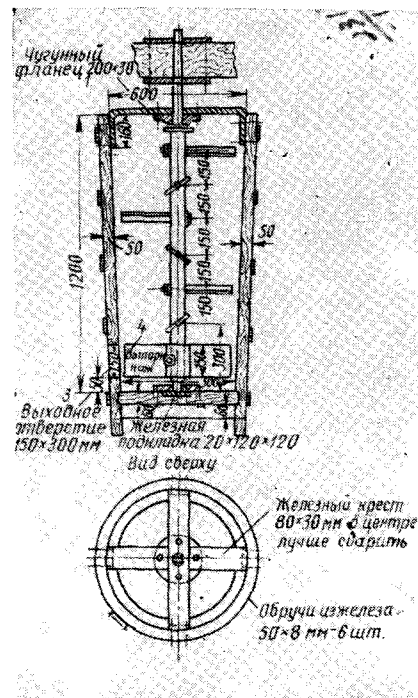


Рис. 3. Вертикальная глиномялка

Замоченную и вылежавшуюся в приямках глину лопатами загружают в глиномялку. Производительность глиномялки 5—6 м³ глины в смену.

Во избежание затруднений с загрузкой глины в глиномялку отсеки глиномялки не рекомендуется делать шириной более 2 м и загружать их на глубину более 1,2 м.

Глиномялку надо загружать равномерно, не переполняя ее глиной и не допуская ее спорожнения, то-есть работы вхолостую. При выборке глины из приямка следует лопатой про-

резать все слои от верха до низа, чтобы перемешать составные части шихты и получить однородную массу.

Если глиномялка не забирает загружаемую глину, надо ее остановить и очистить цилиндр и лопасти от корней, а также проверить, не сработались ли лопасти. Сработавшиеся лопасти надо заменить новыми.

Когда очередной отсек полностью освобожден от глины, его снова загружают глиной и отошителями и послойно замачивают. Глиномялку очищают от глины только перед выходным днем, в остальные дни по окончании работы выгрузочное и выгрузочное отверстия закрывают мокрыми тряпками, чтобы находящаяся в глиномялке глина не подсыхала.

Во избежание несчастных случаев нельзя чистить и смазывать движущиеся части во время работы глиномялки.

Глину, поступающую из выходного отверстия, нагружают на тачки и отвозят к месту формовки.

Вполне возможно даже при небольшом объеме производства организовать обработку сырья и формовку сырца механизированным способом.

Для этой цели наиболее подходит кирпичделательный агрегат СМ-296А с ленточным прессом типа «Колхозный» (рис. 4). Агрегат состоит из подающего глину ленточного транспортера 1, двухвальной глиномешалки 2 для увлажнения и перемешивания глины, гладких валцов и шнекового ленточного пресса 3, ручного резательного столика 4.

Агрегат СМ-296А приводится в движение электродвигателем или трактором при помощи ременной передачи. Шкив 5, соединяемый ремнем с двигателем через систему зубчатых передач, приводит в движение все машины агрегата.

При механизированной формовке кирпича следует также применять замороженную или замоченную вылежавшуюся глину. Качество кирпича от этого улучшается. Однако, особенно при наличии мягких легко размокающих глин возможно изготовлять кирпич из глин, получаемых непосредственно из карьера.

В агрегате СМ-296А глинообрабатывающими машинами являются двухвальная глиномешалка и валцы.

До начала работы агрегата обслуживающий его рабочий должен внимательно осмотреть все входящие в агрегат машины. Необходимо проверить их исправность, смазать подшипники, проверить заволанение солидолом штаufferных масленок, заполнить жидким минеральным маслом подшипники с кольцевой смазкой.

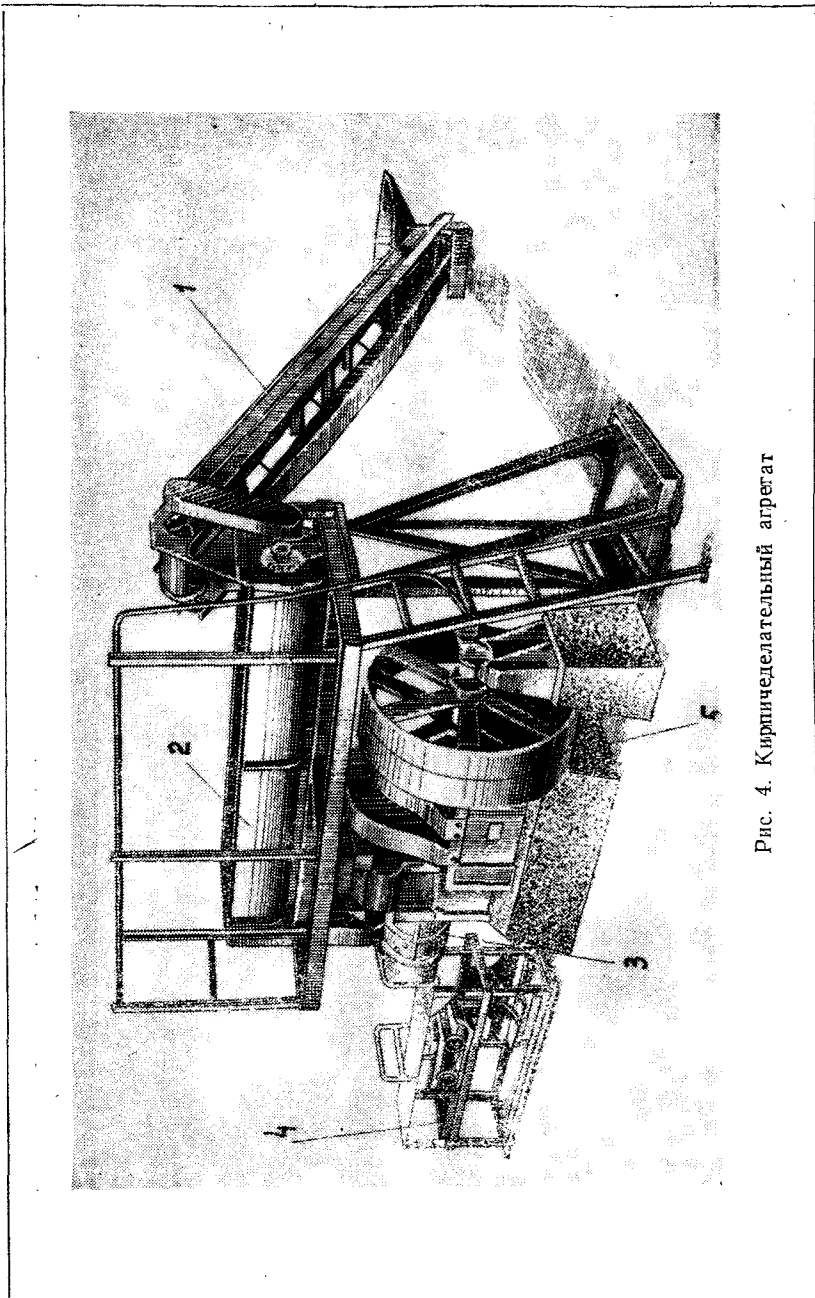


Рис. 4. Кирпичеделательный агрегат

Перед пуском агрегата дается сигнал, после которого агрегат пускают вхолостую, а затем через 3—5 мин. подают глину в загрузочный бункер транспортера.

Загружают глину на ленточный транспортер два завальщика. Если глина не смешивалась с отощителем при закладке в конуса или при замачивании, то эти же завальщики одновременно с глиной подают на ленточный транспортер и отощитель (песок, шлак, опилки) в нужном количестве, например, одну лопату песка на четыре лопаты глины.

Ленточный транспортер подает глину в двухвальную глиномялку, которую обслуживает заливщик. В обязанности заливщика входит наблюдение за нормальной работой глиномялки и увлажнение глины. Глина должна заполнять корыто глиномялки так, чтобы лопасти, находясь в верхнем положении, были наполовину закрыты глиной.

В глиномялке глину увлажняют в том случае, если ее предварительно не замочили в грядах или замочили недостаточно. Над корытом мешалки находится водопроводная труба с отверстиями, через которые вода тонкими струйками поступает в глиномялку на $\frac{1}{2}$ ее длины, считая от загрузочной воронки. Влажность массы заливщик определяет на ощупь. Если подача глины прекратилась или глиномялка остановилась, подачу воды немедленно прекращают.

Для того, чтобы лопасти глиномялки хорошо перемешивали и проминали глину, зазор между ними и кожухом глиномялки не должен превышать 10 мм, а угол наклона ножей должен быть около 20° .

Во избежание несчастных случаев корыто глиномялки должно быть накрыто съемной решеткой, а пробы глины для определения ее влажности заливщик должен брать не рукой, а ложкой с длинной ручкой.

Из глиномялки глина поступает в гладкие валцы, которые раздавливают и перетирают ее. Зазор между валками должен быть около 4 мм. Скребки, очищающие валки от лишней глины, должны плотно прилегать к валкам с тем, чтобы глина не выбрасывалась наружу.

При неравномерном срабатывании поверхностей валков на них образуются выемки, канавки, ухудшающие переработку глины. Для устранения этого дефекта надо регулярно шлифовать валки на ходу точилом.

ФОРМОВАНИЕ СЫРЦА

Из обработанной и подготовленной глины формуют кирпичи, которые должны быть правильной формы, без искрив-

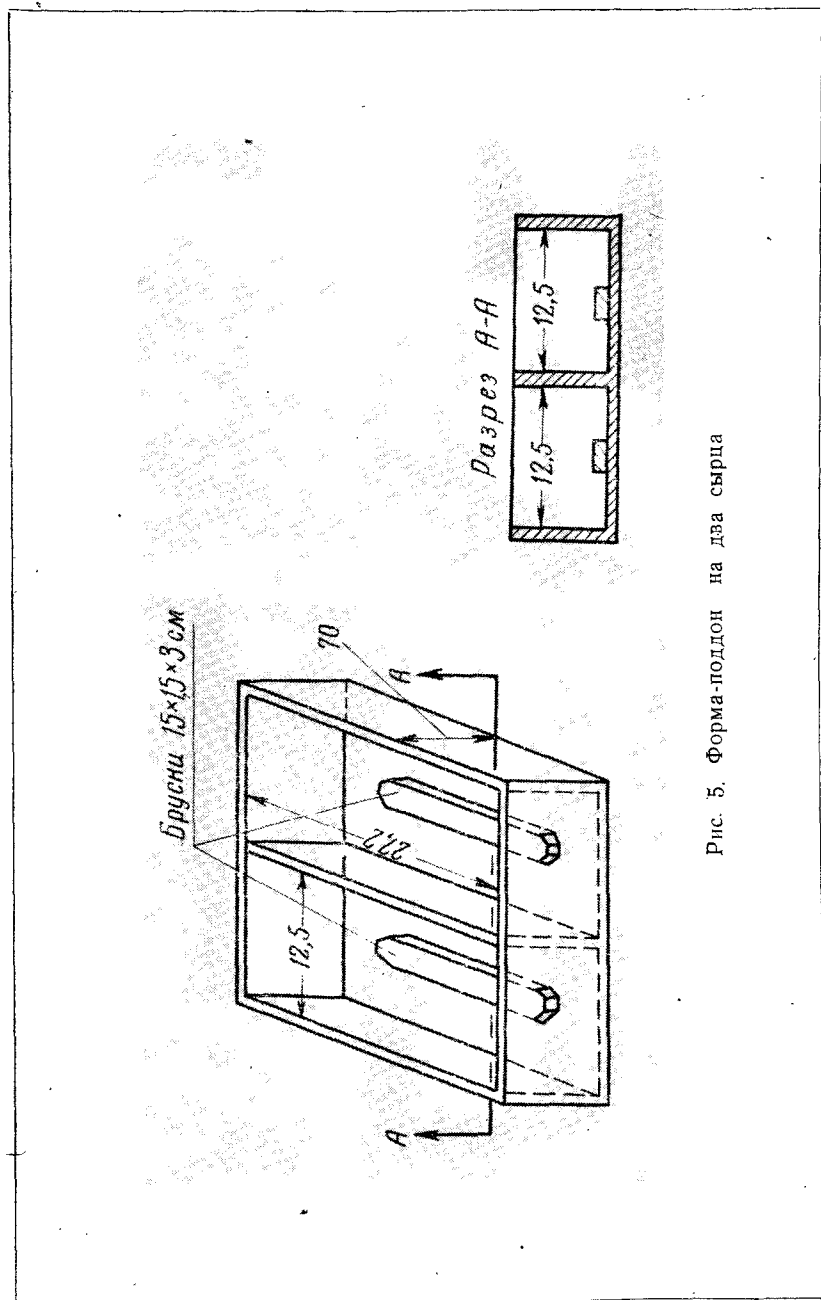


Рис. 5. Форма-поддон на два сырца

лений, вмятин, с острыми углами и установленными размерами.

В процессе сушки и обжига глиняное изделие уменьшается в размерах. Поэтому при формовке сырца необходимо учитывать это обстоятельство и выработать сырца такой величины, чтобы обожженное изделие имело стандартные размеры: длину 250 мм, ширину 120 мм и толщину 65 мм.

Общая усадка в сушке и обжиге бывает обычно около 8%. При такой усадке свежесформованный сырца должен иметь следующие размеры:

$$\text{длину } \frac{250 \times 100}{100 - 8} \approx 272 \text{ мм}$$

$$\text{ширину } \frac{120 \times 100}{100 - 8} \approx 130 \text{ мм}$$

$$\text{толщину } \frac{65 \times 100}{100 - 8} \approx 70 \text{ мм}$$

Формование сырца может производиться вручную наливным способом и на станках-хлопушках, на вертикальных конных прессах или на механизированных ленточных прессах.

Ручная формовка наливным способом. Ручная формовка наливным способом производится в деревянных формах с дном (поддоны) или без дна (пролетки). Формы могут быть на один, два или четыре сырца.

На рис. 5 изображена форма—поддон на два сырца, применяющаяся в Болгарии. На рис. 6 изображены формы—пролетки на 1, 2 и 4 сырца.

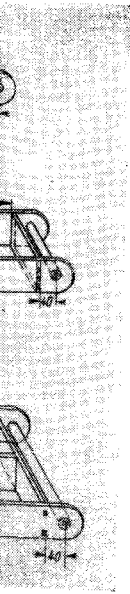
Формы следует изготовлять из лиственных пород дерева (дуб, береза, тополь). Формы из сосновых досок менее долговечны. Толщина стенок формы 20—25 мм. Верхние грани их сбивают упаковочным железом. С помощью одной формы можно сделать около 1000 шт. сырца в день. Каждый формовщик должен иметь запасную форму. Следовательно, при изготовлении 3000 шт. сырца в день надо иметь 6 форм.

Кроме форм, необходимо иметь следующий инвентарь: формовочный стол высотой 80—90 см, сделанный из толстых досок, две шайки с водой (в одну шайку окунается форма, в другой плавают скалки), деревянную скалку длиной около 35 см. (ею снимают излишки глины с формы).

В Болгарии вместо скалки применяют также металлическую скобу. Формуют сырца там следующим образом.

кусок глины; формовщик
 истом песке и плотно на-
 е углы ее были заполне-
 ллической скобой.

ладчику, который относит
 лошадку, где укладывает
 форма посыпается песком



а — 1 кирпич, б — на 2 кир-
 ича

ваться. Формовщик бе-
 ает в форму немного
 встряхивает, чтобы пе-
 ска высыпает обратно,
 или резакот отделяет
 силой забрасывает его
 в один прием запол-
 нда формы заполнены,
 скалку и снимает из-
 мокрой ладонью.

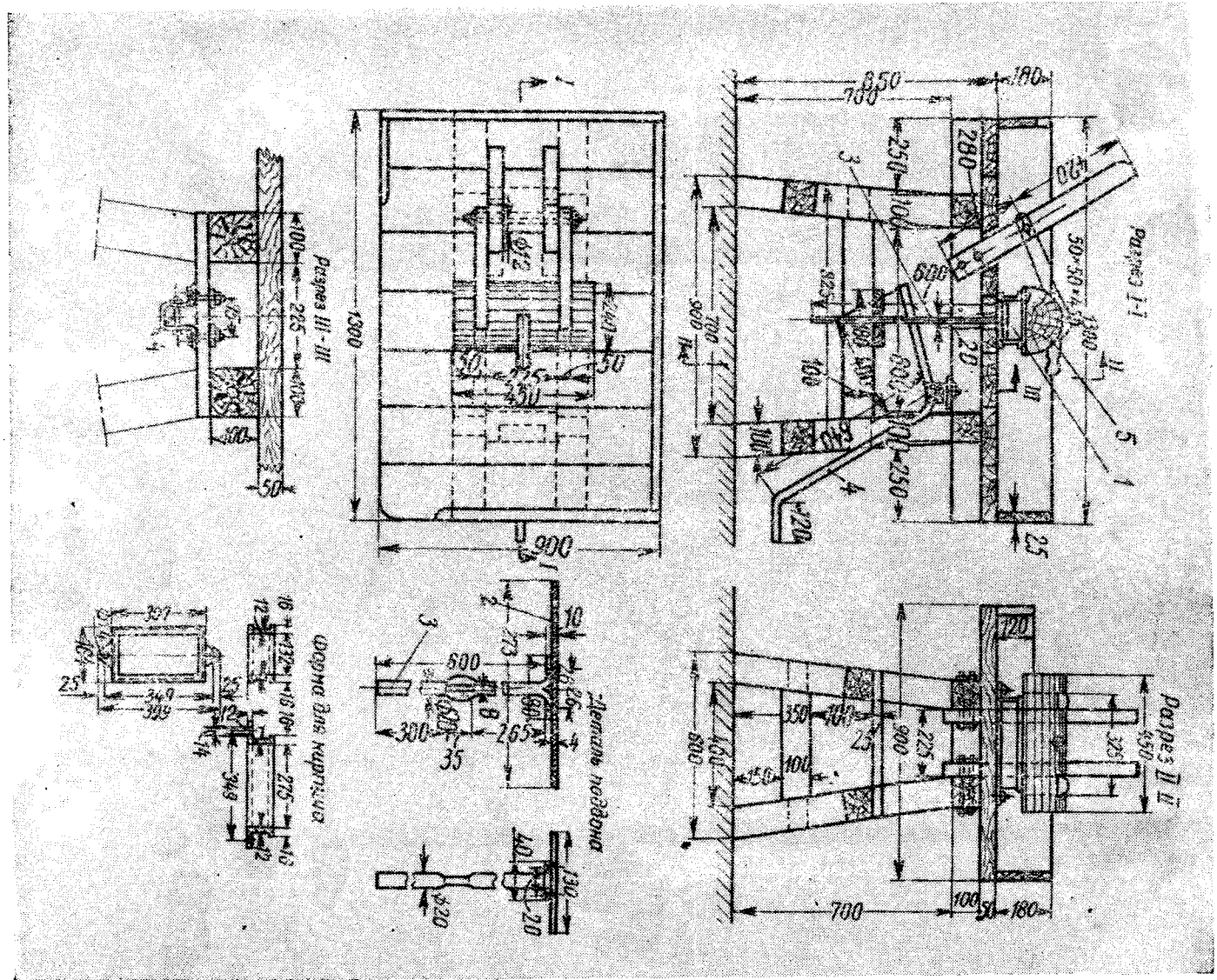


Рис. 7. Станок-хлопушка

Подносчик подает формовщику кусок глины; формовщик скатывает его в овальный ком на чистом песке и плотно набивает глиной форму так, чтобы все углы ее были заполнены. Излишек глины удаляется металлической скобой.

Форма с сырцом передается укладчику, который относит ее на специально подготовленную площадку, где укладывает сырец для сушки. Освободившаяся форма посыпается песком и передается формовщику.

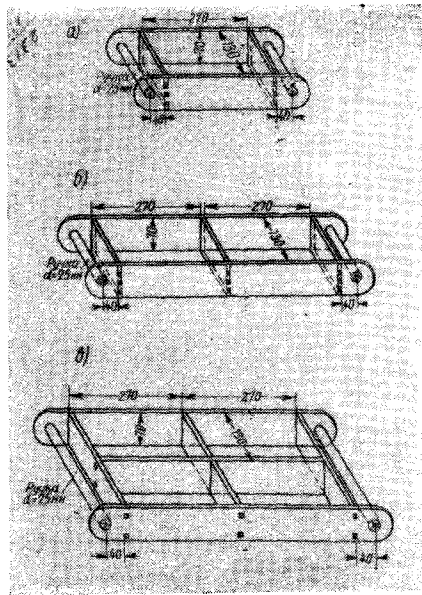


Рис. 6. Формы без дна — пролетки: а — на 1 кирпич, б — на 2 кирпича, в — на 4 кирпича

Иногда приемы работы могут меняться. Формовщик берет форму, окунает ее в воду, насыпает в форму немного песка из находящейся рядом кучи и встряхивает, чтобы песок покрыл стенки формы, остаток песка высыпает обратно, а форму кладет на стол. Затем рукой или резакот отделяет от лежащей на столе глины ком и с силой забрасывает его в гнездо формы. Опытные формовщики в один прием заполняют сразу две формы. Когда все гнезда формы заполнены, формовщик берет плавающую в воде скалку и снимает излишки глины, а поверхность затирает мокрой ладонью.

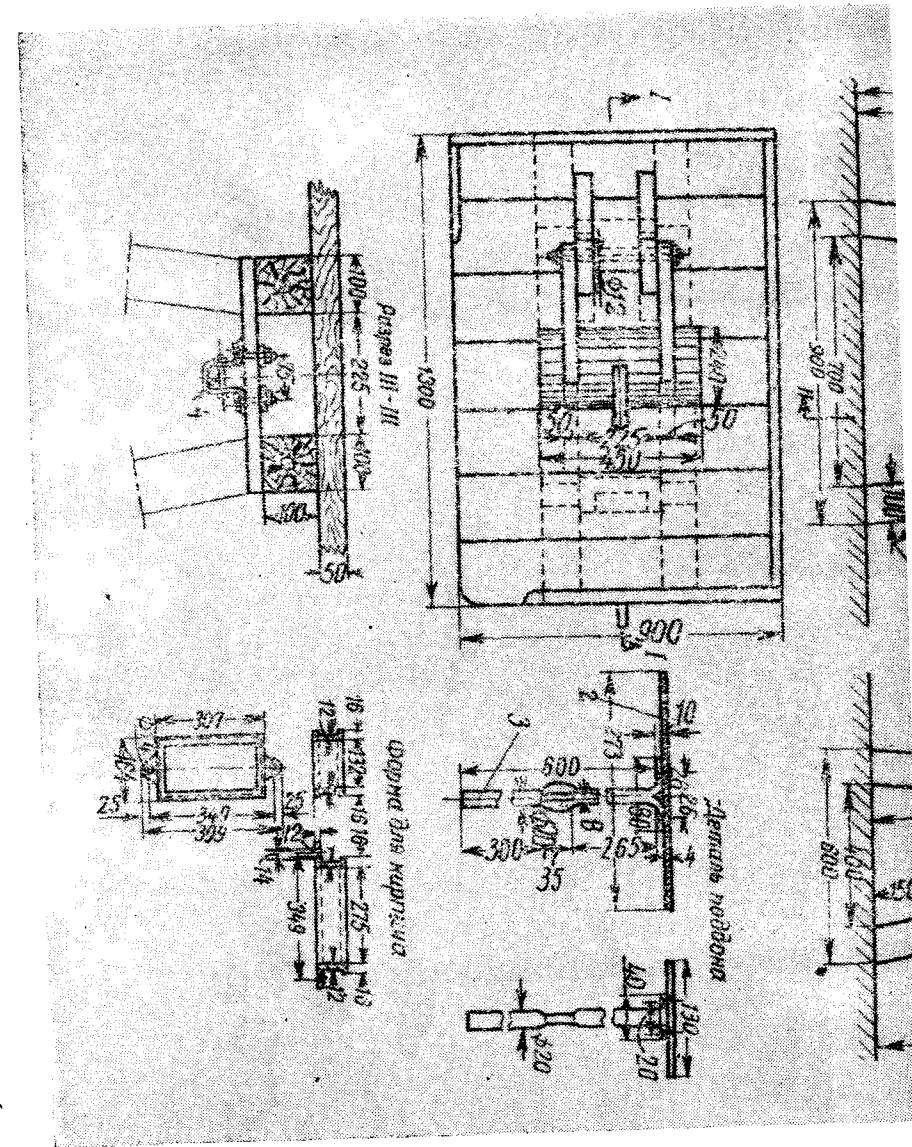


Рис. 7. Станок-хлопушка

с
б
н
е
с
и

Ри

р
ет
песк
сок
а фс
от л
в гн
няю
форм
лиш

16

Иногда форму смачивают не каждый раз, а по мере необходимости, чтобы к ее стенкам приставал песок.

Объем кома глины всегда должен быть больше объема сырца, чтобы полностью заполнить форму и избежать доавления ее. Эти добавочные куски глины при сушке или обжиге могут отвалиться.

В пролетках сырец формируется примерно таким же образом. Форму-пролетку песком не посыпают, а опускают перед каждым формованием в воду. Когда форма заполнена глиной, углы уплотнены, излишек глины срезан, формовщик берет форму за ручки и, повернув ее на бок, обрезает низ формы о край стола, снимая излишек глины и заглаживая нижнюю сторону сырца. Затем, держа форму боком, относит ее на площадку для сушки сырца.

Ручная формовка сырца на станке-хлопуше. Станок-хлопуша (рис. 7) представляет собою стол, в который врезана чугунная форма 1. Дно формы — поддон 2 подвижной. Поддон прикреплен к стойке 3, имеющей прямоугольное отверстие, в которое входит один конец педали 4. При нажатии педали ногой, поддон поднимается вверх и выталкивает находящийся в форме сырец.

Формовка на станке-хлопуше производится следующим образом: на дно формы укладывают железную пластинку, смоченную водой и посыпанную песком. Стенки формы также смачивают водой. Затем формовщик берет ком глины, окатывает его в песке и забрасывает в форму, не задевая стенок. Лево́й рукой формовщик берется за ручку бойка 5 и несколько раз ударяет им по комку глины, чтобы тот раздался и заполнил углы. Одновременно формовщик берет правой рукой горсть песка и как только первый раз наклоняет боек, чтобы ударить по комку глины, бросает песок на боек, по которому он рассыпается и попадает на ком глины, благодаря чему она к бойку не пристаёт. Бросать песок на ком глины не следует, так как он не рассыпается по поверхности глины равномерно, а попадает между стенками формы и глиной довольно толстым и неравномерным слоем. После обжига песок осыпается и на кирпиче получаются раковины в тех местах, где было много песка.

После нескольких ударов бойком излишек глины снимают скалкой, а поверхность сырца заглаживают мокрой рукой. После этого следует запылить сырец песком, тогда он лучше выдерживает действие сухого ветра. Затем поддон выталкивается педалью 4, и формовщик левой рукой сдвигает сырец вместе с металлической пластинкой — листком к себе, а правой рукой подхватывает его снизу и относит на подготов-

ленный тес. При установке сырца к тесу прикасаются сперва листком и поворачивают сырец на ребро, устанавливая его правильно без перекоса. Листок надо снять с сырца, не повредив его, не оставив на сырце следов от пальцев.

Для этого листок берут двумя руками с торцев снизу, беря указательным пальцем за торец листка, а большим и средним упирая снаружи в листок. Тогда на сырце остаются только небольшие вмятины от указательных пальцев. На станке-хлопуше сырец делается из более плотной глины, чем при наливном способе формовки, поэтому его можно укладывать для сушки не на плашок, а сразу на ребро. Кирпич получается более правильной формы и более прочный.

Формовка сырца на вертикальном конном прессе. Вертикальная конная глиномялка, изображенная на рис. 3, может служить не только для обработки глины, но и для формовки сырца. Для этой цели на выходное отверстие глиномялки ставится мундштук — конусная коробка, который придает глине, выходящей из глиномялки, форму четырехугольного бруса с острыми краями.

Брус имеет ширину и толщину, равные длине и ширине кирпича. Затем брус попадает на резательный столик, где разрезается на отдельные кирпичи.

Устройство мундштука и резательного столика описано в следующем разделе.

Механизированная формовка сырца. Механизированная формовка сырца производится шнековым прессом, входящим в состав агрегата СМ-296А (см. рис. 4). Пройдя обработку на вальцах глина поступает в цилиндр пресса. Здесь ее подхватывает шнек, состоящий из шести отдельных сварных секций, закрепленных на валу шпонками. Шнек перемещает глину к головке пресса, где она уплотняется и продвигается к выходному отверстию и к мундштуку. Мундштук придает глиняному брусу, выходящему из пресса, окончательную форму.

Мундштук (рис. 8) делается из четырех соединенных в шпунт досок (лучше всего дубовых) в виде бездонной конусной коробки. Изнутри на всех четырех стенках делают канавки шириной и глубиной в 1 см с расстоянием между канавками 3 см. В углах канавки примыкающих стенок должны совпадать.

В верхней стенке мундштука делают отверстия против канавок для подачи воды внутрь мундштука. Чтобы вода, налитая на верхнюю стенку мундштука, не растекалась, а попадала только в отверстия, по краям этой стенки прибивают брусочки. Получается коробка, в которой находится вода,

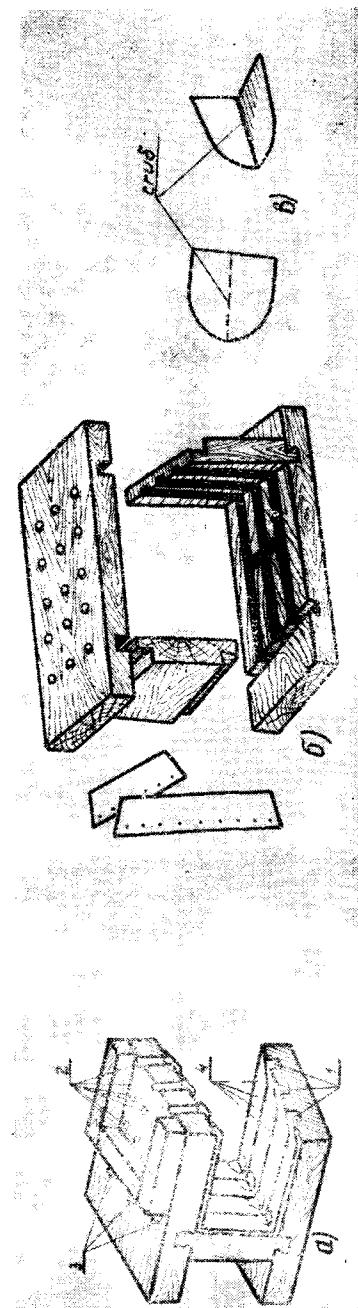


Рис. 8. Мундштук к ленточному прессу: 1 — канавка; 2 — отверстия для воды; 3 — отверстия для чистки; 4 — чешуя

ленный тес. При установке сырца к тесу прикасаются сперва листком и поворачивают сырец на ребро, устанавливая его правильно без перекоса. Листок надо снять с сырца, не повредив его, не оставив на сырце следов от пальцев.

Для этого листок берут двумя руками с торцев снизу, беря указательным пальцем за торец листка, а большим и средним упирая снаружи в листок. Тогда на сырце остаются только небольшие вмятины от указательных пальцев. На станке-хлопуше сырец делается из более плотной глины, чем при наливном способе формовки, поэтому его можно укладывать для сушки не на плашок, а сразу на ребро. Кирпич получается более правильной формы и более прочный.

Формовка сырца на вертикальном конном прессе. Вертикальная конная глиномялка, изображенная на рис. 3, может служить не только для обработки глины, но и для формовки сырца. Для этой цели на выходное отверстие глиномялки ставится мундштук — конусная коробочка, который придает глине, выходящей из глиномялки, форму четырехугольного бруса с острыми краями.

Брус имеет ширину и толщину, равные длине и ширине кирпича. Затем брус попадает на резательный столик, где разрезается на отдельные кирпичи.

Устройство мундштука и резательного столика описано в следующем разделе.

Механизированная формовка сырца. Механизированная формовка сырца производится шнековым прессом, входящим в состав агрегата СМ-296А (см. рис. 4). Прошедшая обработку на вальцах глина поступает в цилиндр пресса. Здесь ее подхватывает шнек, состоящий из шести отдельных сварных секций, закрепленных на валу шпонками. Шнек перемещает глину к головке пресса, где она уплотняется и продвигается к выходному отверстию и к мундштуку. Мундштук придает глиняному брусу, выходящему из пресса, окончательную форму.

Мундштук (рис. 8) делается из четырех соединенных в шпунт досок (лучше всего дубовых) в виде бездонной конусной коробки. Изнутри на всех четырех стенках делают канавки шириной и глубиной в 1 см с расстоянием между канавками 3 см. В углах канавки примыкающих стенок должны совпадать.

В верхней стенке мундштука делают отверстия против канавок для подачи воды внутрь мундштука. Чтобы вода, налитая на верхнюю стенку мундштука, не растекалась, а попадала только в отверстия, по краям этой стенки прибивают брусочки. Получается коробочка, в которой находится вода,

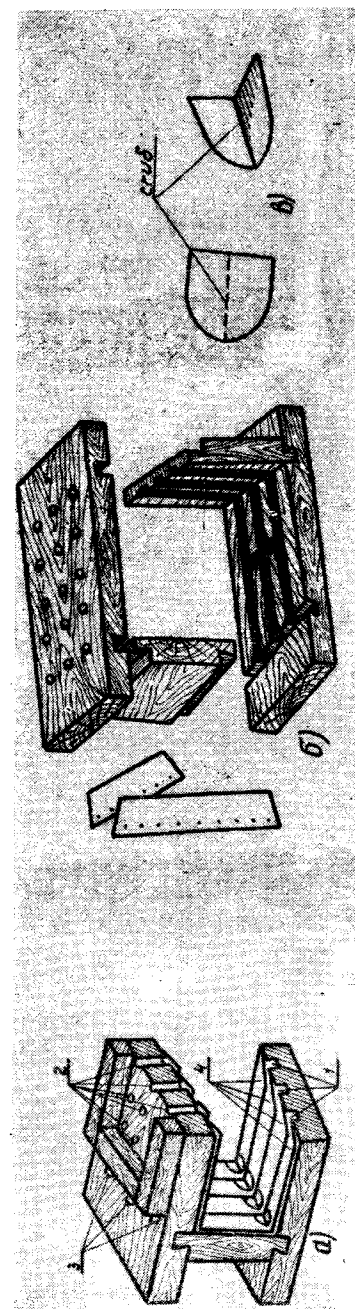


Рис. 8. Мундштук к ленточному прессу: 1 — канавка; 2 — отверстия для воды; 3 — отверстия для чистки; 4 — брусочки

орошающая мундштук. Воду внутрь мундштука можно подавать и через одно отверстие, просверленное в середине верхней стенки мундштука. В это отверстие вставляется железная трубка, на которую надевается резиновый шланг, соединенный с водопроводом.

Последний способ орошения применяется, когда воду подают под напором. Иногда канавки забиваются глиной. Для их очистки в стенках мундштука против каждой канавки имеются отверстия, затыкаемые деревянными пробками-колышками.

Для прочности мундштук стягивается железными болтами. Изнутри мундштук облицовывают стальными или латунными пластинками. Ширина пластинок около 5 см, толщина около 2 мм. Длина пластинок соответствует внутренним размерам мундштука.

Вначале у выходного отверстия мундштука прибивают крайние пластинки на всех четырех стенках. Ширина их — от края мундштука до первой канавки. Гвозди в пластинки вбивают только вдоль края, находящегося у канавки.

Вторые пластинки прибивают у края второй канавки. Эти пластинки перекрывают первую канавку и головки гвоздей, которыми были прибиты пластинки первого ряда.

Затем таким же образом прибивают остальные пластинки. В углах края пластинок соседних стенок пропаливают и заглаживают напильником. Удобнее концы смежных пластинок перекрывать железными уголками (см. рис. 8). Таким образом, внутри мундштука получается чешуя. Вода, поступающая в канавки, проходит сквозь щели между пластинками, смачивает их и облегчает скольжение глиняного бруса. Чтобы пластинки не прилипали друг к другу и не закрывали щели для прохода воды, гвозди, которыми прибиваются пластинки, должны иметь высокие головки. На эти головки опираются перекрывающие их пластинки и щели остаются всегда открытыми.

Необходимо иметь в запасе мундштук, чтобы быстро заменить последний, если он выйдет из строя.

Выходящий из мундштука глиняный брус попадает на резательный столик (см. рис. 5), где разрезается на отдельные кирпичи. Каретка столика движется на колесиках по двум направляющим вперед и назад. Столик и каретка имеют две горизонтальные плоскости, по которым скользит брус. Эти плоскости орошаются водой. В передней части каретки имеется упорный щиток, в который упирается движущийся глиняный брус и двигает вперед каретку. Когда брус дошел до упорного щитка, рабочий опускает дугу, прикрепленную на шарнирах к каретке.

На дуге натянуты две проволоки, разрезающие брус на кирпичи. Расстояние между проволоками точно равно толщине кирпича, так же, как и расстояние между упорным щитком и первой проволокой. Разрезав брус, проволоки уходят в щели, сделанные в каретке. Рабочий-резчик отодвигает каретку по ходу бруса, отчего упорный щиток уходит вниз и рабочий-съемщик снимает два сырца со стола каретки и ставит их на тачку или вагонетку, на которых сырец отвозят для сушки.

Резательная проволока часто рвется из-за попадания в глину твердых включений и по другим причинам. Во избежание остановок агрегата необходимо всегда иметь у пресса запас резательной проволоки с петлями для быстрой замены разорвавшейся.

При резке глиняного бруса надо следить за тем, чтобы он выходил из мундштука прямо, без перекосов.

Направление глиняного бруса можно изменять, ослабляя крепление мундштука к прессу с одной стороны и подтягивая с другой.

Резательные проволоки должны быть туго натянуты, расстояние между ними должно точно равняться толщине сырца.

Резательный столик должен стоять устойчиво, его верхние плоскости должны быть строго горизонтальны. Верхняя плоскость столика, по которой движется брус, должна быть на 3 мм ниже выходного отверстия мундштука.

Снимать сырец с резательного столика надо, взяв его осторожно ладонями за постели, не трогая углов и ребер, чтобы не смять сырец. Ставить его также надо осторожно, посыпав тачку или полки вагонетки песком или опилками во избежание прилипания сырца.

Резательные проволоки надо время от времени очищать от налипших на них корней и т. п.

Глину в агрегат надо подавать равномерно, с одинаковой влажностью. Слишком плотная глина перегружает пресс (нагревается половка и цилиндр пресса), слишком жидкая глина пробуксовывает в цилиндре пресса и сырец легко теряет правильную форму.

Зазор между стенками цилиндра и шнековыми лопастями не должен превышать 5 мм.

Брус должен иметь правильную форму, четкие углы и ровные грани.

Если на бресе, выходящем из мундштука, появляются трещины, вымоины, бороздки, разрывы углов («драконов зуб»), необходимо принять меры к их устранению.

Трещины на брусе появляются при малоувлажненной плотной глине, когда она напревается в цилиндре и головке пресса. В этом случае необходимо отрегулировать увлажнение массы.

Вымоины бывают при подаче большого количества воды в мундштук, особенно при большом напоре.

Бороздки появляются при попадании посторонних включений между чешуйками мундштука или задирании самих чешуек.

Разрыв углов («драконов зуб») бывает при недостаточном поступлении воды в мундштук, при засорении мундштука, при тесном прилегании чешуек одна к другой, затрудняющем поступление воды. При появлении «драконова зуба» надо тщательно прочистить мундштук или через отверстие, сделанные для этой цели, или, если этого окажется недостаточно, снять мундштук, промыть и прочистить его, исправив чешую.

По окончании работы необходимо выработать всю глину из глиномялки и пресса до прекращения выхода глины из мундштука, вымыть резательный столик, очистить и посыпать песком рабочие места у пресса. Отверстие мундштука надо закрыть мокрым мешком.

При длительных остановках агрегат полностью очищается от глины, мундштук снимается, промывается, очищается и опускается в кадку с водой.

Техническая характеристика агрегата СМ-296А

Производительность по кирпичу-сырцу в шт/час до	1500
Потребляемая мощность в квт	20
Число оборотов шнекового вала пресса в мин.	39
Число оборотов приводного вала в мин.	156
Диаметр приводного шкива в мм	1120
Число оборотов вала глиномялки в мин.	39,5
Число оборотов вала барабана транспортера в мин.	39,5
Скорость движения ленты транспортера в м/сек.	0,56

Габаритные размеры в мм

Длина	8100
Ширина	4800
Высота до уровня пола	2555
Заглубление приемной воронки	600
Общий вес агрегата (без электродвигателя) в кг	3650

Для защиты агрегата от атмосферных осадков его ставят под навес или в легкое неотапливаемое помещение.

СУШКА СЫРЦА

Общие сведения. Сырец, сформованный любым из описанных способов, содержит много воды. Количество ее зависит от свойств глины и способа формовки.

Сырец, сформованный наливным способом, содержит в среднем от 25 до 30% воды, сформованный же на станке-хлопуше и на ленточном прессе — 20—24% воды. Необходимо без повреждений сырца постепенно удалить эту воду до остаточной влажности 8—9%.

При сушке сырец, теряя влагу, уменьшается в размерах. Если усадка неравномерна, то-есть одни части сырца высыхают быстрее, чем другие, то в нем возникают напряжения и могут образоваться трещины, поэтому сырец надо сушить постепенно и равномерно, соблюдая определенный порядок, называемый режимом сушки.

Режим сушки устанавливается опытным путем и зависит от сушильных свойств глины, способа формовки, типа сушильных устройств, погоды и других местных особенностей.

Общим для всех режимов является более осторожная и замедленная сушка в начале и более быстрая в конце.

Одни глины легко переносят быструю сушку, не давая трещин, другие — склонны к образованию трещин и требуют медленной, осторожной сушки. Поэтому продолжительность сушки колеблется в широких пределах—от 6 до 25 суток.

Чем выше температура воздуха, чем он суше, чем быстрее он движется, тем быстрее сохнет сырец. Если же на дворе прохладно, туман, дождь, нет ветра — сушка протекает крайне медленно. Поэтому в одних случаях необходимо принимать меры к замедлению сушки, а в других, наоборот, к возможному ускорению ее.

Сушка сырца, изготовленного наливным способом. Сырец, формируемый в формах — поддонах или пролетках, укладывается для сушки плашмя, на постель. Площадка, на которой производится сушка, называется «поляной», «током» или «гумном».

Для поляны надо выбирать ровное место, по возможности имеющее небольшой наклон в одну сторону, для быстрого стока дождевой воды поляна окапывается канавками. Желательно поляну планировать так, чтобы у нее была не-

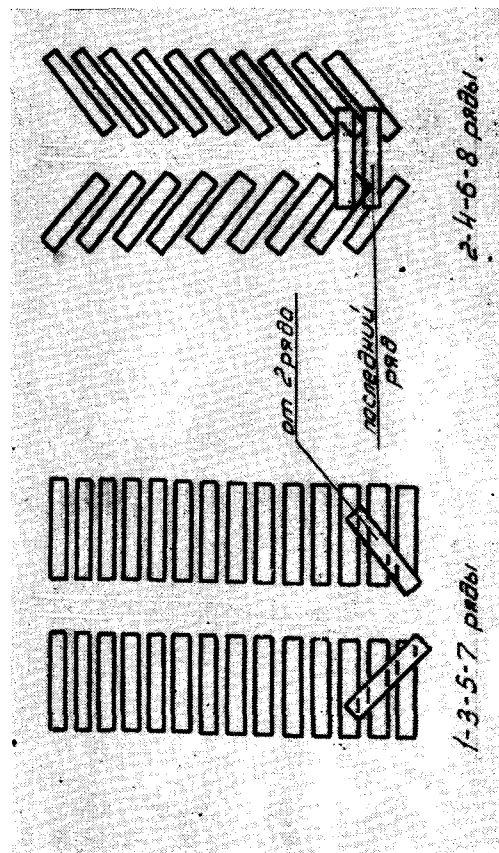


Рис. 9. Сушка сырца в банкетах

большая покатость от середины к бокам и дождевая вода могла бы легко стекать в боковые канавы.

Растительный покров на поляне снимают, грунт укатывают или трамбуют и посыпают песком.

Формовочный стол ставят в углу поляны и, заполнив сырцом ближайший участок, передвигают стол на свободное место с тем, чтобы расстояние для отности сырца было небольшим. Сырец укладывают правильными рядами, примерно 16—18 штук на квадратный метр поляны.

В Болгарии принята следующая система сушки. Сырец из форм укладывают на поляну плашмя. Однако в таком положении его держат очень недолго (30—40 минут), пока он не затвердеет настолько, что его можно перевернуть и поставить на ребро.

В таком положении сырец стоит до тех пор, пока прочность его не станет достаточной для установки изделий друг на друга в 6—8 рядов. Обычно на ребре сырец сушится 6—10 часов, при этом его время от времени переворачивают.

Для окончательной сушки сырец устанавливают друг на друга в «банкеты». Ширина банкета у земли 80 см, вверху 60 см, высота 6—8, иногда до 10 рядов (рис. 9).

В нижние ряды кладут более сухие кирпичи. Торцевой частью банкеты устанавливают к господствующим ветрам. Для защиты от прямых солнечных лучей и дождя банкеты прикрывают рогожами, соломенными матами, мешковиной.

Продолжительность сушки сырца в банкетах от 8—12 до 20 суток. Это зависит от качества сырья и от погоды.

Готовность сырца к обжигу определяют по цвету его на изломе. С северной стороны банкета берут из среднего ряда сырца, разламывают его, и, если цвет его на всю глубину одинаков, это свидетельствует о его готовности к обжигу.

При более холодном климате длительность операции несколько иная. Сырец ставят на ребро обычно на следующий день после укладки его на поляну, при этом проводят и оправку сырца, пользуясь двумя дощечками, которые по размерам несколько больше постели сырца.

Ребровщик становится над сырцом, левую дощечку кладет плашмя на ребро, а правую прижимает к правому ложу.

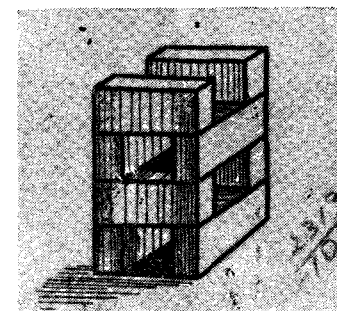


Рис. 10 Сушка сырца в козелке

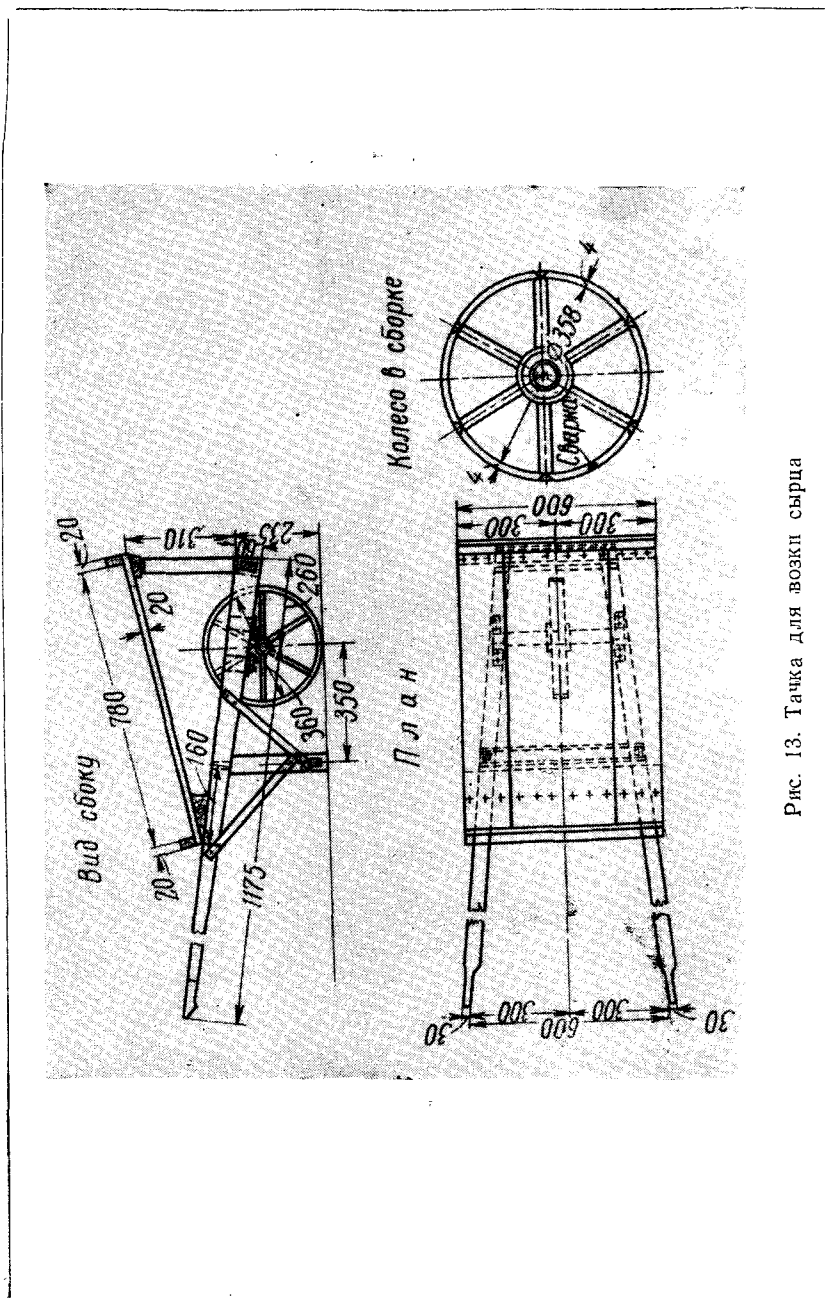


Рис. 13. Тачка для возки сырца

Станицы устраивают следующим образом (рис. 12). Поперек сарая на его пол кладут две доски с промежутком между ними 20 см. Доски посыпают песком или опилками. Сырец ставят на доски с промежутком 3—4 см. На расстоянии 30 см от конца досок на них ставят шашки или плашмя 3 кирпича друг на друга. На шашки двух соседних досок кладут дощечки — переплет, который связывает соседние ряды досок и делает устойчивой всю станицу. На них сверху кладут снова две доски, строго над нижними досками и так 6—8 рядов вверх. Между каждым двумя парами станиц оставляют проход шириною около 70 см, так что к каждой станице можно подойти с одной стороны. Сырец, если он достаточно прочный, ставят поперек досок, если же сырец мягкий, его следует ставить вдоль досок в 2 ряда. Как только сырец в станицах подсохнет, следует, не передерживая его, ставить в клетки. Если в сухую и жаркую погоду сырец долго не снимать со станиц, то на краях станиц он обветреет — сделается непрочным и будет разваливаться в руках, а в середине станицы просохнет плохо. Снимать сырец со станиц следует два раза в неделю, т. е. через 3—4 дня после установки на тес. Клетки с сырцом ставят правильными рядами, оставляя между ними проходы.

В каждом ряду клетки ставят 5 шт. кирпича-сырца, всего 8 рядов. При установке клеток надо следить за тем, чтобы сырец с верхних полок станиц, более сухой, ставился в нижние ряды клеток, а более сырой — в верхние ряды.

Из клеток сырец берут прямо в печь для обжига. Если весь сырец обжигать не успевают, то его из клеток складывают в запас, в брус. Брус укладывают или в сарае, под крышей, или на площадке. Площадка для укладки бруса выравнивается и окапывается канавами.

В основании бруса укладывают деревянные подкладки (бревна, дрова) или жженный кирпич, а сверху — доски или тес, которые должны лежать ровно, как пол, чтобы не поломались нижние ряды сырца. В высоту кладут 18 рядов сырца. Сырец укладывают в перевязку, делают в бруске каналы, чтобы мог подсыхать сырец, недостаточно просохший в станицах.

Брус, уложенный в сараях, закрывают с боков щитами; брус на площадке накрывают сверху и с боков толем, соломенными матами или тесом.

Сушка сырца машинной формовки. Сырец машинной формовки более прочен, чем выработанный вручную, и его можно сразу же ставить на ребро друг на друга в 4—6 рядов в высоту.

Сырце, снятый с резательного столика (по два сырца сразу), ставят на полки вагонетки или на площадку точки, которые посыпают ровным слоем опилок или песка. Для возки сырца тачка делается с площадкой, как изображено на рис. 13. Тачки надо сдвигать с места осторожно без толчков, чтобы не повредить сырце. Катать тачки надо по металлическим или деревянным катальным доскам.

Сырце можно перевозить также на вагонетках. Металлическая вагонетка (рис. 14) имеет укрепленные на стойках уголки, на которые укладываются деревянные полки. Сырце ставится на полки, начиная с нижнего ряда. Обычно на вагонетку укладывается около 70 шт. сырца.

При использовании вагонеток между местом формовки и сушилки и на поду сарая укладывают узкоколейные рельсы. Ширина колеи 60 см. Вместо металлических рельсов можно использовать деревянные бруски. Желательно сбоку бруска прибить металлические полоски, немного выступающие над деревянной рейкой: это облегчает движение вагонетки.

В сарае сырце ставится на под, который должен быть выровнен, утрамбован и посыпан неском.

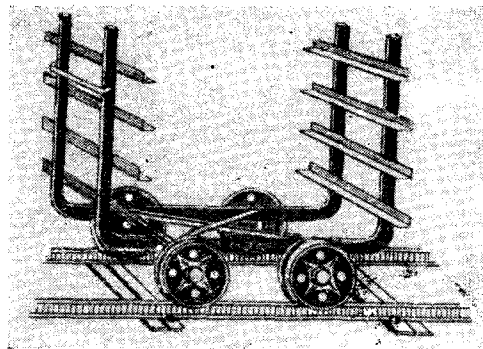


Рис. 14. Полочная вагонетка для перевозки сырца

Нижний ряд сырца ставят на под поперек сарая, попарно, причем расстояние между кирпичами около 12 см, расстояние между парами сырцов около 5—6 см. На нижний ряд ставят поперек сырце второго ряда с интервалом 6 см.

Третий ряд ставят, как первый, четвертый, как второй и так до шести или, если сырце прочный, до восьми рядов (рис. 15).

Так же, только на меньшую высоту, устанавливают сырце, изготовленный на станке-хлопуше, если он достаточно прочен, чтобы выдержать нагрузку 2—3 рядов.

Проведение сушки. Чтобы высушить сырце в короткое время с наименьшим количеством брака, надо подобрать наиболее подходящий режим сушки и соблюдать его.

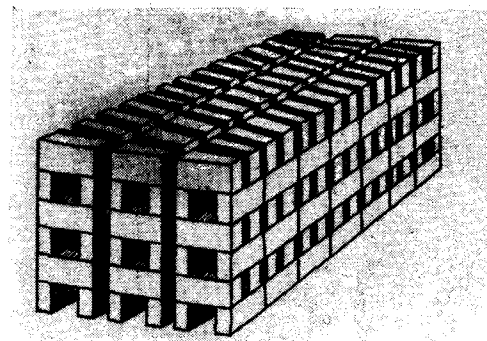


Рис. 15. Установка в сушильном сарае сырца машинной выработки

При сушке на полянах скорость сушки регулируется при помощи рогож или матов. Если в начале сушки сильно греет солнце или дует сухой теплый ветер, сырце закрывают, чтобы он не потрескался. В сараях скорость сушки регулируется щитами, которыми закрывают боковые прозоры сараев. В зависимости от погоды щиты или закрывают прозоры полностью или открывают их немного или совсем снимаются.

Если глины чувствительны к сушке и плохо переносят быструю сушку, в сараях устанавливается следующий режим сушки: там, где загружен свежий сырце, щиты закрывают прозоры полностью на 1—2 суток, затем щиты приоткрывают их на четверть, через 1—2 суток — на половину, затем на три четверти и к концу сушки открывают полностью. Общий срок сушки и сроки выдержки при различном открытии щитов находят опытным путем.

Бывает, что глины настолько чувствительны к сушке, что даже при полностью закрытых щитах сырце дает трещины. Тогда клетки и козелки сырца закрывают рогожами, иногда мокрыми, чтобы замедлить первый период сушки.

Сырце, выработанный ручным, особенно наливным, способом из мягких влажных глин, меньше боится быстрой суш-

ки. Однако его все же следует предохранять от прямых солнечных лучей и сильного теплого ветра.

ОБЖИГ СЫРЦА

В печь должен садиться сырец без трещин, отбитостей и других дефектов, портящих продукцию, а также достаточно просушенный. Садчик должен следить за влажностью сырца, направляя сухой сырец в нижнюю часть садки, а более влажный — в верхнюю.

Правильно сделанная садка облегчает проведение обжига и способствует улучшению качества кирпича, поэтому надо строго следить за точной укладкой каждого ряда.

При обжиге сырец постепенно нагревается до температуры 900—950°, после чего медленно охлаждается.

Во время обжига вначале удаляется влага, которая остается в сырце в количестве до 8—13%.

При дальнейшем повышении температуры в глине происходят физические и химические процессы, в результате которых глина теряет свои основные свойства (пластичность, способность размокать в воде) и превращается в камнеподобное вещество, водостойкое и морозоустойчивое.

Процесс обжига можно условно разбить на ряд стадий.

Первая стадия, называемая малым огнем, окуром, или парами, заканчивается примерно около 120°. В это время из сырца удаляется оставшаяся после сушки влага.

Вторая стадия называется средним огнем, или дымом. Она заканчивается около 600°. В этот период происходит дальнейшее обезвоживание глины: она теряет значительную часть химически связанной воды. Начинается выгорание имеющихся в глине органических примесей. Изделия постепенно приобретают темнокрасный накат.

Третья стадия — большой огонь, или взвар. На этой стадии, заканчивающейся при температуре 900—950°, в глине происходят глубокие изменения: теряются остатки химически связанной воды, спекаются отдельные частицы, что сопровождается огневой усадкой. Изделия приобретают прочность камня, неразмокаемость и морозоустойчивость.

Четвертая стадия называется закалом, или томлением. В течение этой стадии изделия выдерживаются, по возможности, при высокой температуре, но без дополнительного сжигания топлива. Изделия начинают очень медленно остывать, но температура в печи выравнивается; продолжаются и заканчиваются процессы спекания, начавшиеся во время взвара.

Пятая стадия — охлаждение изделий и печи до температуры, при которой изделия можно выгружать.

Обжиг сырца в штабелях или полевых печах. Полевой печью называется печь, которая выкладывается целиком из сырца и после обжига полностью разбирается. Например, в Болгарии широко применяются небольшие полевые печи для обжига одновременно 3—5 тыс. штук кирпичей. В качестве топлива используются уголь, дрова, солома, камыш и др.

Одна из печей для обжига сырца углем изображена на рис. 16. Это многотопочная печь. В ней прокладываются три продольных и три поперечных канала, сечением 12×12 см, засыпаемые качественным углем.

Иногда в этих печах делают вертикальные каналы, сечением 12×12 см. Эти каналы располагаются в шахматном порядке, на расстоянии 2—2,5 м один от другого. Вертикальные каналы идут на всю высоту печи, кроме двух-трех верхних рядов, которые делают сплошными, без промежутков. В вертикальные каналы также засыпается качественный уголь.

Сложенная из сырца печь снаружи обкладывается бракованным обожженным кирпичом, половняком так, что между сырцом и обкладкой остается промежуток, засыпаемый шлаком или песком. Эта обкладка является изоляцией, уменьшающей потери тепла и дающей возможность обжечь сырец, расположенный с самого края печи.

Ряды кирпича по высоте пересыпаются слоем дробленого низкокачественного угля, толщиной слоя 25—30 мм.

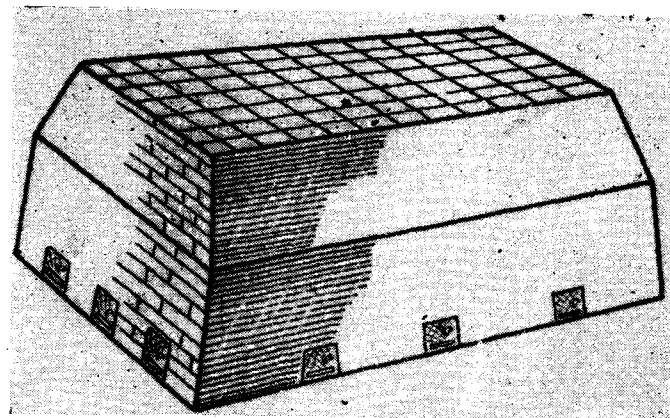


Рис. 18 (а)

Рис. 18 (а) - печь для обжига сырца

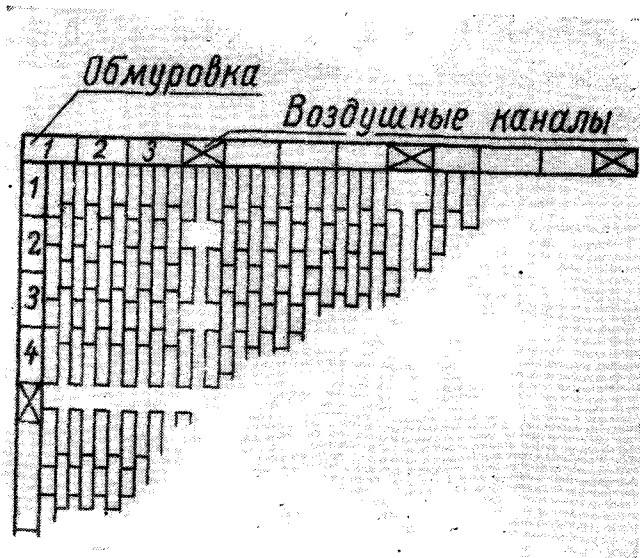


Рис. 18 (б)

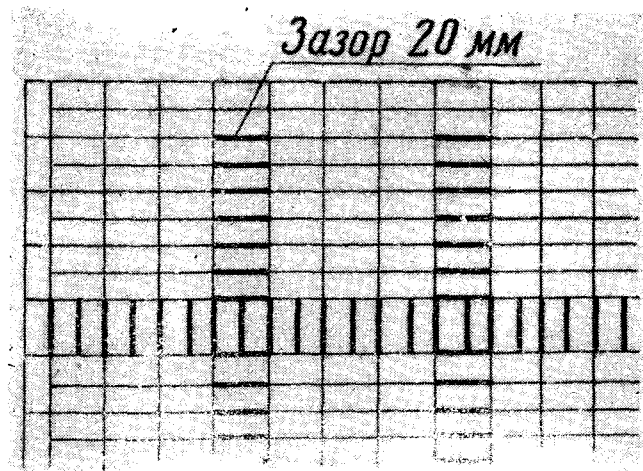


Рис. 18 (в)

Рис. 18. Полевая печь-бурт (опыт

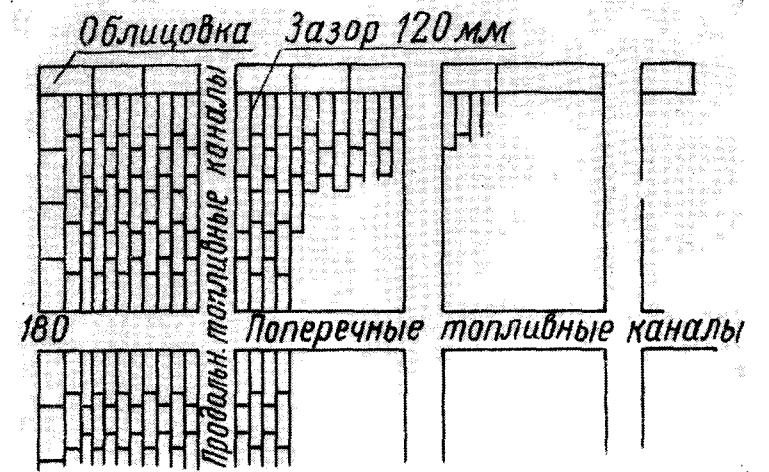


Рис. 18 (г)

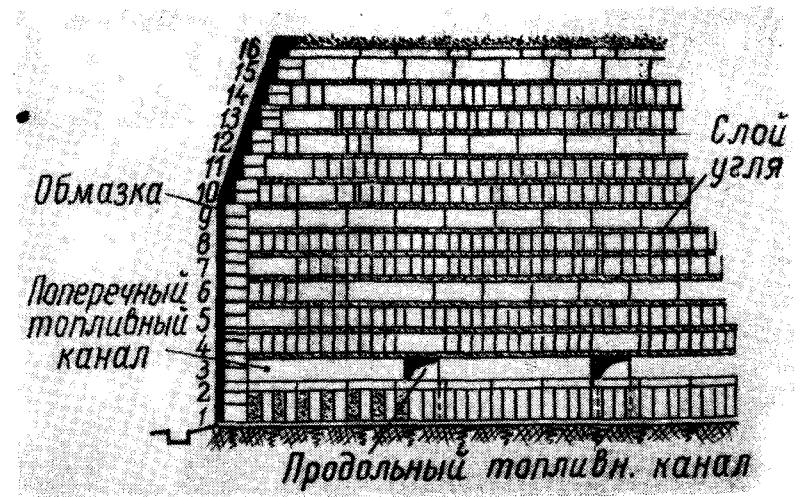


Рис. 18 (д)

Краснодарского краевого управления).

Продолжительность обжига кирпича в такой печи 10—12 суток, при устройстве вертикальных каналов — 8—10 суток.

Печь для обжига сырца пламенным топливом (дровами, соломой, камышом, торфом) изображена на рис. 17.

Кирпичи в каждом ряду, кроме трех верхних, кладут на расстоянии 5—10 мм друг от друга, что создает проходы для огня. Три верхних ряда кладут плотно друг к другу. Кроме этого, верх печи засыпают слоем шлака или песка толщиной 30—50 мм. В этой печи так же, как и в описанной выше, садку сырца сбоку обкладывают изоляцией из обожженного кирпича толщиной в полкирпича. Образующийся в этой печи промежуток между садкой и обкладкой шириною 4—6 см не засыпают.

У пода печи, на расстоянии 50 см друг от друга, находят-ся топки, идущие под всей печью (рис. 18). В этих топках сжигается топливо. Сначала его сжигают с одной стороны печи, а с другой в это время закладывают кирпичом и замазывают топочное отверстие, затем топку переносят на другую сторону, а первые топочные отверстия замазывают.

Печь делают высотой в 16—18 рядов кирпича, в глубину 6—8 м.

В течение первых 8—10 часов в печи поддерживают слабый огонь (окур), пока не испарится из кирпичей вся влага. Затем температуру постепенно повышают до выхода огня на верх печи. Готовность кирпича проверяют, вынимая кирпич из верхнего ряда и по внешнему виду определяя степень обжига.

По окончании обжига топки печи закладывают кирпичом и замазывают глиной, во избежание быстрого остывания печи.

Температура обжига, в зависимости от качества глины, 800—900°.

На обжиг одной тысячи кирпичей требуется около 400 кг угля в натуральном исчислении.

Болгарский опыт был использован Краснодарским краевым управлением. На Армавирском кирпичном заводе № 2 и на Краснодарском кирпичном заводе № 1—2 в 1957 году был проведен обжиг кирпича в буртах (штабелях) емкостью 7.1 и 10 тыс. штук.

Сырце на этих заводах изготовлялся из пылеватых су-глинков с воздушной и огневой усадкой 6—8%. Температура обжига 900—950°. Формовался кирпич на промышленных ленточных прессах. Сырец был высушен до влажности 6—10%.

Для устройства штабеля подготовили хорошо спланированную площадку, посыпанную песком слоем 5 см. Размеры штабеля у основания 4,5×3,5 м, высота его 16—18 рядов.

На рис. 18а изображен внешний вид бурта — штабеля, его разрез и кладка отделенных рядов. Основание штабеля выкладывается из обожженного кирпича: в первом ряду (рис. 18б) кирпич кладется на ребро, не сплошь, а с зазорами между тычками в 12 см (полкирпича) и между постелями 10—15 мм. Зазоры между тычками делаются не один против другого, а в шахматном порядке.

Вдоль штабеля и поперек его делают в первом ряду сквозные каналы шириной 9—12 см, которые служат поддувалами для топочных каналов. Таких каналов делают по три в продольном и поперечном направлении.

Во втором ряду кирпич ставят на плашок. Над каналами первого ряда кирпичи укладываются с зазором 20 мм, образуя топливную решетку (рис. 18в).

В третьем ряду сырце укладывается на ребро с расстоянием между тычками 65—120 мм аналогично первому ряду. Над топливными решетками второго ряда в третьем ряду оставляют три продольных и поперечных топочных канала шириною 18 см каждый. Эти каналы заполняются мелкоколотыми дровами, на которые кладутся крупные куски антрацита. После этого весь ряд засыпается слоем мелкого угля — штыба толщиной 30—40 мм.

Четвертый ряд укладывается поперек третьего, но с зазорами между сырцами 10—15 мм и тоже засыпается углем, как и третий ряд (рис. 18г).

Остальные ряды кладутся так же, как четвертый: поперек нижележащего и засыпаются углем.

Начиная с десятого ряда, каждый последующий ряд отступают от края на $\frac{1}{4}$ кирпича, штабель выкладывается уступами (рис. 18д). Последний ряд — шестнадцатый кладется на плашок без зазоров между сырцами и засыпается слоем песка или шлака толщиной около 3 см.

Если нет угля марки АРШ, обжиг можно вести дровами, соломой и т. п., но при этом топочные каналы увеличивают и по ширине и по высоте, перекрывая свод их так, как указано на рис. 17, выдвигая в каждом ряду сырце на $\frac{1}{4}$.

Одновременно с кладкой штабеля стенки его обкладывают обожженным половняком или кирпичом на плашок, обмазывая эту облицовку глиной с соломкой уже после проведения окура.

Закончив кладку штабеля, начинают обжиг сырца. Первая стадия — окур проводится на дровах.

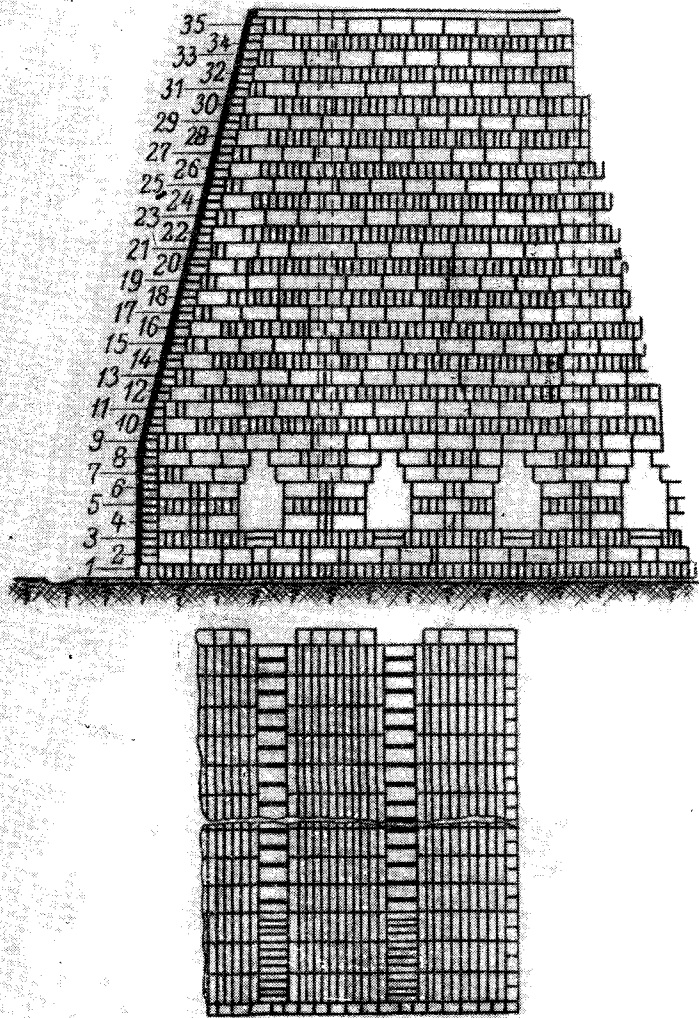


Рис. 19. Полевая печь на 120 тыс. шт. сырца

В топочных каналах разводят слабый огонь, постепенно высушивая и подогревая сырец. По мере высыхания сырца огонь усиливают. Когда сырец высохнет, штабель обмазывают глиняным раствором и поднимают температуру до воспламенения угля. Когда температура поднимается до 600° (темнокрасный накал кирпича), топочные отверстия закладывают кирпичом и замазывают глиной. В дальнейшем процесс обжига происходит без постороннего вмешательства до сгорания засыпанного в штабель угля.

После остывания штабеля обмуровку разбивают и кирпич грузят на транспорт.

Длительность отдельных стадий обжига в полевых печах:

Садка 24 часа

Окур 24 »

Взвар 92 »

Остывание 48 часов

Разборка 8 »

Расход топлива:

угля марки АРШ и АШ—220 кг.

дров — $0,3 \text{ м}^3$ на 1 тыс.

шт. кирпичей

Итого 196 часов

Полевые печи применялись раньше и в СССР, но обычно значительно больших размеров. На рис. 19 изображена полевая печь на 120 тыс. шт. кирпича (Куйбышевская обл.). Размеры печи $16 \times 6 \times 4,5 \text{ м}$, плотность садки 280 шт./м^3 .

Основание печи (первый ряд) выкладывается из обожженного кирпича, поставленного на ребро, вплотную друг к другу.

Во втором ряду укладывают сырец на ребро, оставляя поддувальные каналы под центром топочных отверстий, которые будут выложены в верхних рядах.

В третьем ряду сырец ставят под прямым углом к сырцу второго ряда, на поддувальные каналы кладут сырец на плашок, с разрывами, выкладывая таким образом колосниковую решетку.

В последующих рядах выкладывают топочные отверстия—очелки, перекрывая их постепенным напуском вышележащих кирпичей. Окончательно перекрывают очелки 9-тым рядом сырца. В этом же ряду начинают кладку вытяжных каналов, размером каждый $12 \times 12 \text{ см}$.

Вытяжные каналы устраивают между очелками, через каждые два очелка. В каждом простенке по ширине печи делают два вытяжных канала. На рис. 19 эти каналы изображены пунктирными линиями.

Начиная с четвертого ряда, засыпают между рядами мелкий уголь — в четвертом, шестом, восьмом, девятом и так

до верхних рядов; пять верхних рядов углем не пересылаются.

На тысячу штук сырца засыпают 285 кг мелкого угля: одно ведро (10 кг) — на каждые 35 шт. сырца. Уголь берут марки АРШ, просеянный через грохот с отверстиями 15×15 мм.

Боковые стенки печи обкладывают половняком на плашок и обмазывают глиной. Верх печи, кроме вытяжных каналов, выстилают половняком на плашок.

Первую стадию обжига проводят на дровах, просушивая сырец. Затем огонь усиливают, зажигая уголь, насыпанный между рядами. Очелки топок прикрывают заслонками, через 20—30 часов после загорания угля закрывают заслонками и поддувала. Если огонь в некоторых местах печи выходит наверх, эти места присыпают слоем глины толщиной 5—10 см, тем самым направляя огонь в отставшие части печи. К тому времени, когда уголь в садке выгорит, весь верх печи оказывается засыпанным глиной. После этого печь начинает остывать. Остывшую печь разбирают, и кирпич грузят прямо на транспорт.

Длительность отдельных операций процесса обжига в полевой печи такова:

Садка	-- 48 часов
Просушка	-- 72 часа
Собственно обжиг (взвар)	-- 72 часа
Остывание	-- 48 часов
Выгрузка	-- 24 часа

Всего 264 часа

Расход топлива на 1000 шт. обожженного кирпича: угля АРШ около 200 кг и дров 0,5—0,75 м³.

Обжиг сырца в напольных печах. Полевая печь должна каждый раз выкладываться заново, что требует расхода рабочей силы. Кроме того, обжиг в полевой печи получается неравномерный, часть кирпича, особенно в наружных стенках, не дожигается, общее качество продукции невысокое.

Поэтому при небольшом объеме производства кирпич обжигают, как правило, в напольных печах, имеющих постоянные стены, толки и под.

Напольная печь (рис. 20а, б) представляет собою кирпичную камеру, открытую сверху. Подрешетчатый подом имеются три толки (очелки). В одной из стен расположен ходок, через который печь загружают и разгружают. Толки находятся в приемке, заглубленном в землю, под печи и порог ходка — на уровне земли для удобства загрузки и выгрузки кирпича.

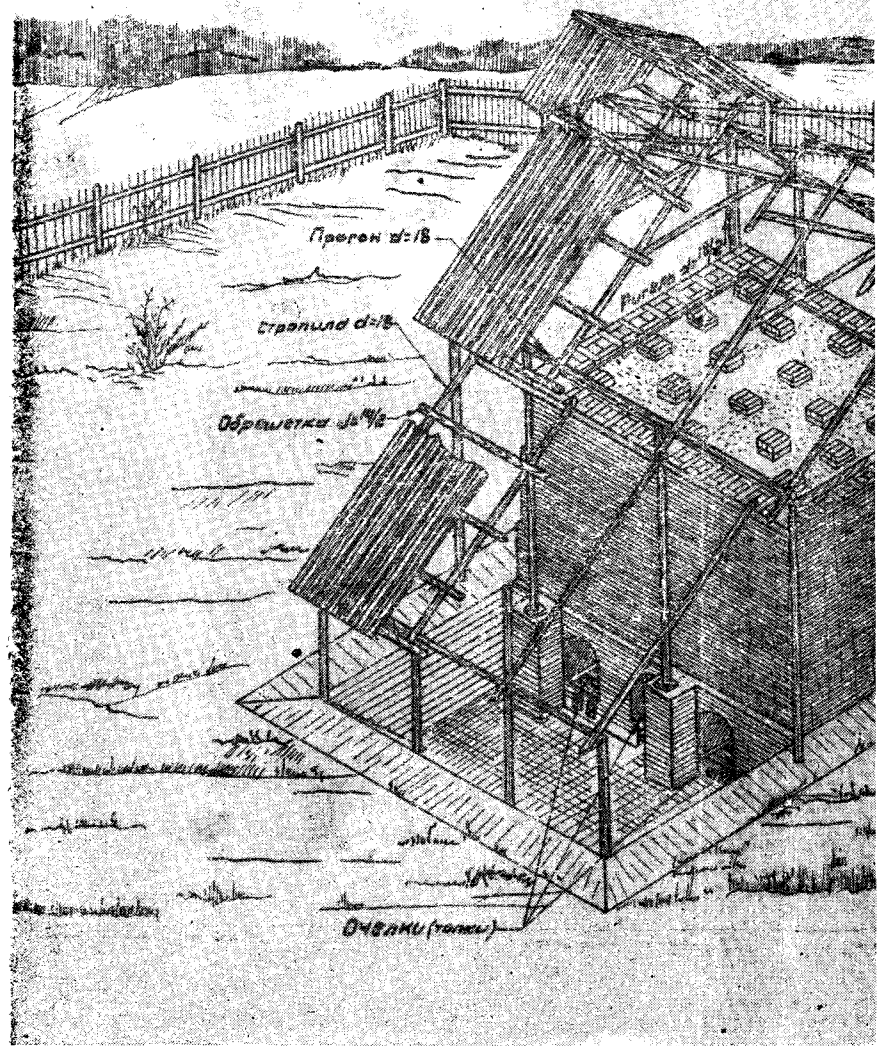


Рис. 20а. Напольная печь (общий вид)

ем не пересыпа-

кг мелкого угля:
ярца. Уголь берут
с отверстиями

овняком на пла-
ме вытяжных ка-

овах, просушивая
голь, насыпанный
заслонками, через
ют заслонками и
печи выходит на-
лщиной 5—10 см,
части печи. К то-
есь верх печи ока-
о печь начинает
пич грузят прямо

цесса обжига в

48 часов
72 часа
72 часа
48 часов
24 часа

64 часа

го кирпича: угля

те ч а х. Полевая
ново, что требует
полевой печи по-
обенно в наруж-
продукции невы-

дства кирпич об-
меняющих постоян-

ет собою кирпич-
им подом имеются
ожен ходок, через
олки находятся в
порог ходка —
ыгрузки кирпича.

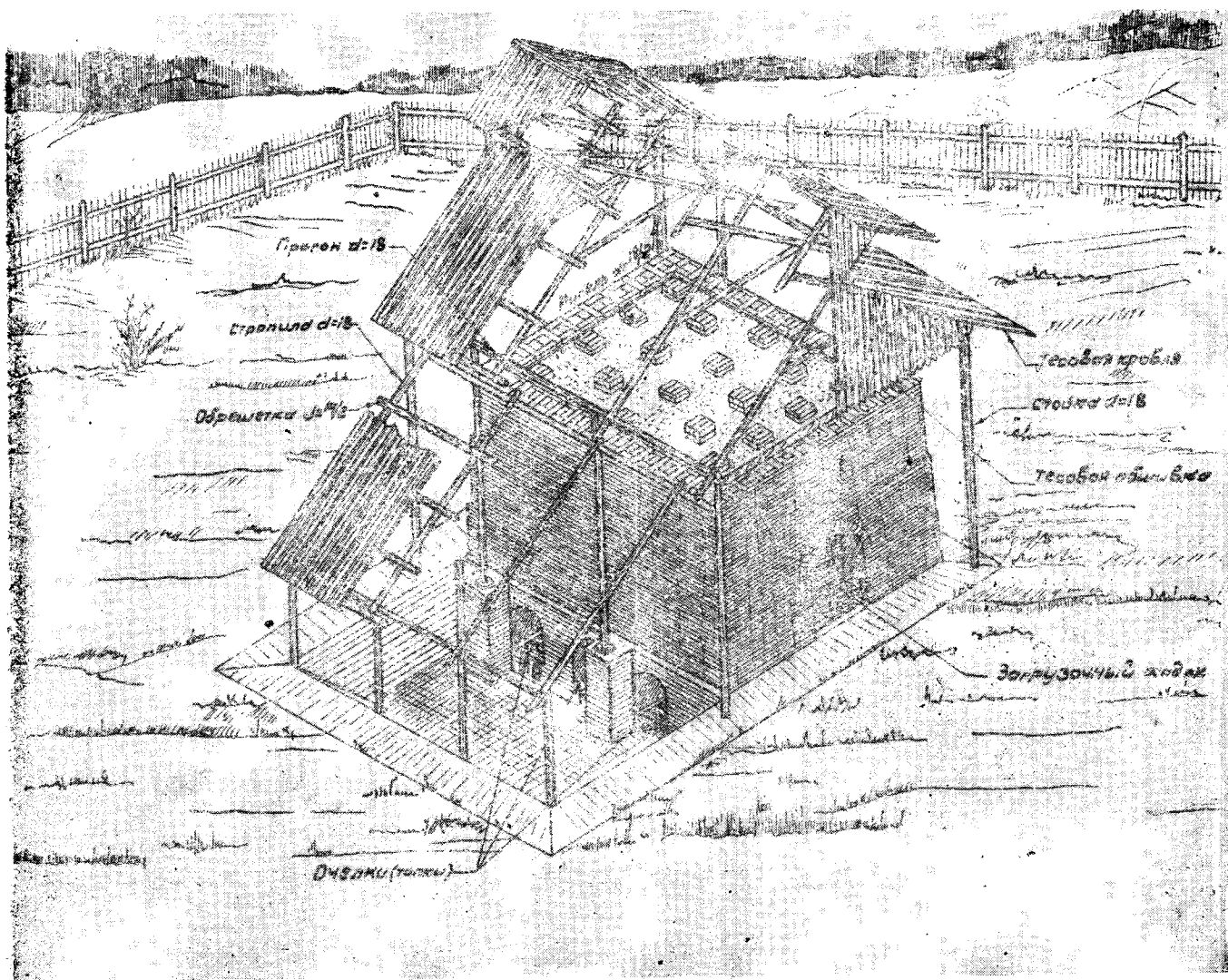


Рис. 20а. Напольная печь (общий вид)

40а.

до ве
ются.

На
одно
марки
15×15

Бо
шок и
налов,

Пе
сырец.
между
20—30

поддув
верх, з

тем са
му вре

зывает

остыва
на тра

Дл
полевой

Рас
АРШ о

Об
печь до

расхода

лучаете

ных сте

ское.

Поэ
жигают

ные сте

Нап
ную кам

три топ
который
пряжке
на уров

В зависимости от объема производства напольные печи делают разных размеров и срок обжига в них различный. Так, при вместимости печи

до 3000 шт.	— срок обжига 6 суток
от 3000 до 6000 шт.	— срок обжига 9 суток
от 6000 до 10000 шт.	— срок обжига 10 суток
от 10000 до 15000 шт.	— срок обжига 12 суток
от 15000 до 25000 шт.	— срок обжига 15 суток

Эти данные являются ориентировочными, они могут значительно изменяться в зависимости от вида топлива, свойств сырья, опытности обжигальщика и т. п.

Размеры печи могут быть различные, но высота ее не должна превышать определенной величины, чтобы обжиг сырья был равномерным.

Не рекомендуется делать печь (от подовой решетки до верха садки) при обжиге углем выше 3 м, торфом — 3,5 м,

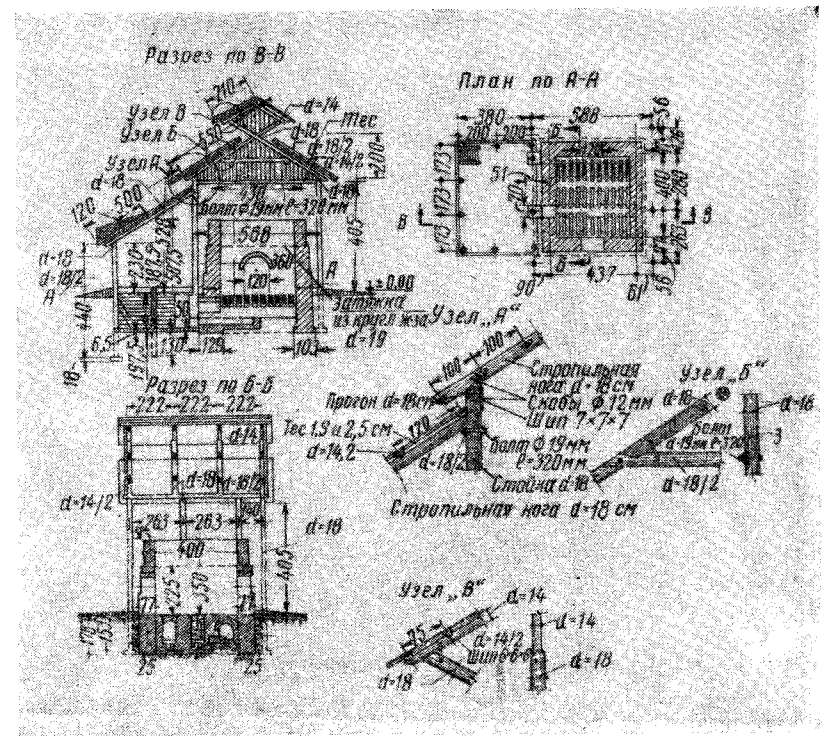


Рис. 205. Напольная печь (вертикальный разрез и план)

дровами — 4 м, соломой или углем в пересыпку — 4,5 м. Ширина печи при расположении топки с одной стороны приблизительно равна высоте печи.

Длина печи может быть различной, но для удобства обслуживания и равномерности нагрева не рекомендуется делать ее длиннее, чем на 6—8 топок. Ниже приводятся рекомендуемые размеры печей.

Показатели	Един. измер.	Емкость печи в тыс. шт. *					
		15	20	25	30	35	40
Ширина	м	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Длина	»	4,0	5,4	6,8	8,2	9,6	11,0
Высота	»	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Кубатура	м ³	50,4	68,0	85,7	103,3	121,0	138,6
Количество очелков	шт.	3	4	5	6	7	8

* Емкость печи здесь подсчитана при плотности садки 300 шт. сырца на 1 м³.

Строят печи и меньших и больших размеров. Иногда печи заглубляют в землю частично или полностью, что уменьшает потери тепла через наружные стены. Строят печи из обожженного кирпича или из сырца. Низ печи, то есть топки и топочные арки, следует делать из обожженного кирпича. Толщину стен внизу делают в три кирпича, в середине—два с половиной кирпича и вверху — два кирпича.

В передней стене, в прямке, оставляют отверстия для топок между этими отверстиями, вместе с наружными стенами кладут стенки между топками толщиной в два с половиной кирпича.

На эти стенки ставят топочные арки шириною 25 см (в один кирпич) и с расстоянием между арками 10—12 м. Арка должна быть против арки и промежуток против промежутка по всей длине печи. Углубления между соседними арками, опирающимися на одну стену, заделывают кирпичем, выравнивая таким образом под печи. Своды перекрывают топки, и огонь из топок в пролеты между арками.

Когда под выравнен, на нем ставят сменную решетку из кирпича на ребро. Для этого на арки ставят кирпичи на ребро, оставляя между ними расстояние, равное толщине кирпича. Между этими кирпичами ставят кирпичи, перекрывающие межарочные пролеты. Эти кирпичи концами своими опираются на арки.

Ходок для загрузки и выгрузки печи делается в стене, обращенной в сторону, где сушится и складывается сухой сырец.

Печь защищается от дождя и снега навесом, в крыше которого делают фонарь для выхода дыма.

Нижние ряды сырца следует ставить реже, с промежутком, приблизительно равным толщине большого пальца, кверху расстояние между сырцами уменьшается, самые верхние ряды ставятся плотно, без зазоров.

Первый ряд сырца ставится на сменную решетку. Сырец сажают елкой, под углом к стене печи, причем кирпичи первой елки направлены в одну сторону, а второй — в другую, в третьей же елке — как в первой, и так до противоположной стены (рис. 21).

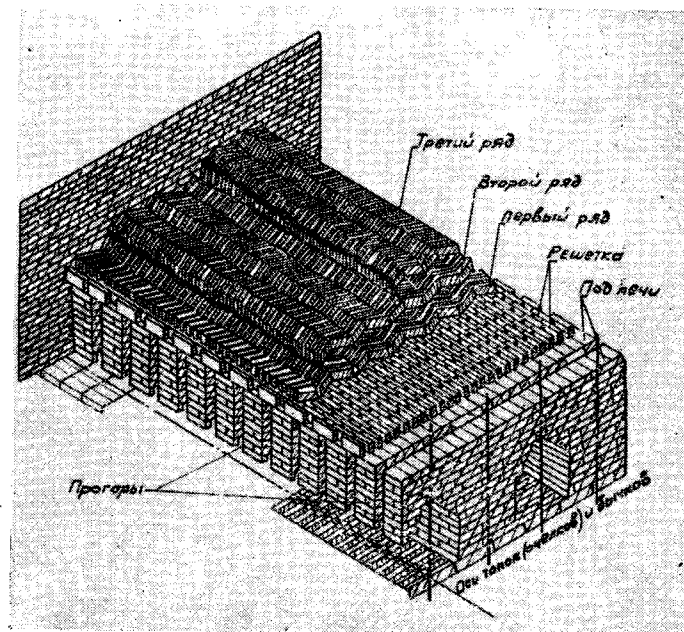


Рис. 21. Садка сырца в напольной печи

При такой садке между торцами кирпичей соседних елок образуются четырехугольные отверстия, служащие для прохода огня при обжиге. Надо вести садку так, чтобы эти отверстия совпадали во всех рядах по высоте. Когда садка закон-

400°, искры, попадающие из огня на заднюю часть топок, не сразу гаснут, а пролетают в камеру. Задняя часть топок и подовые арки начинают накаливаться до темно-красного цвета и накал постепенно переходит на нижние ряды садки. В это время топки надо заправлять топливом, не давая прогорать предыдущей заправке, подавать топливо часто, но мелкими порциями, поддерживая все время интенсивное горение. Когда арки топок накалятся добела, то во избежание их обрушения надо сделать перерыв в подаче топлива (сделать «вздышку»).

Первая «вздышка» делается небольшая, чтобы немного остудить арки. В это время жар подгребают к устью очелков, чтобы не остудить переди и не дать холодному воздуху прорваться в камеру. Как только арки немного остынут, снова подкладывают топливо по всему очелку, разгоняя жар до каления, но только чтобы не повалить арки. После этого снова делают «вздышку», но уже подольше, так как низ печи достаточно прокалился и не так опасно небольшое его охлаждение. Надо иметь в виду, что если сырец нагреть докрасна, а затем немного остудить, то кирпич получится плохо спекшимся, слабым. Поэтому, остужая очелки, следят за тем, чтобы не повредить кирпича.

Таким образом, обжиг продолжают до конца, периодически остужая очелки.

Когда температура в середине камеры достигнет 900 — 950°, накал в садке делается ярким и очертания кромок отдельных кирпичей делаются нечеткими, различаются как в дымке.

Верхние ряды в это время тоже накаляются докрасна, из верхних отверстий в настиле вылетают мелкие синеватые искры.

Положив последнюю закладку топлива, топки и поддувала плотно закрывают: закладывают кирпичом и замазывают толстым раствором глины. Верхние отверстия также закладывают и засыпают.

В таком плотно закрытом состоянии печь находится более суток. Происходит закал, способствующий равномерному распределению температуры по всей печи, лучшему спеканию глиняной массы, улучшающий качество кирпича. Через сутки или более печь начинают понемногу открывать, вначале часть отверстий в верхнем настиле, затем все отверстия; когда кирпич потеряет накал, начинают постепенно разбирать ходок.

Когда кирпич остынет настолько, что его можно брать руками, начинают выгрузку печи.

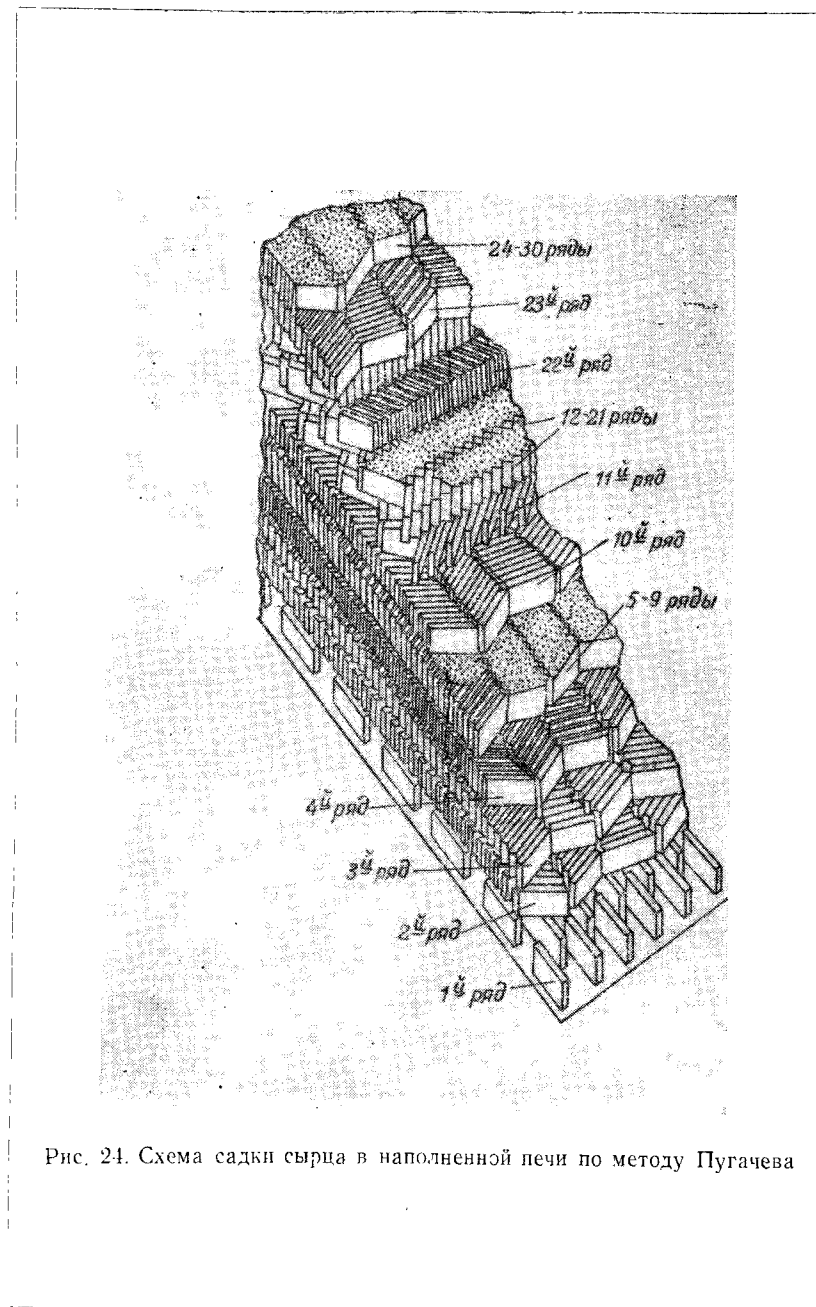


Рис. 24. Схема садки сырца в наполненной печи по методу Пугачева

При обжиге кирпича в напольных печах используют преимущественно длиннопламенное топливо: дрова, торф, солому и т. п.

Предложено несколько способов обжига сырца в напольных печах углем с сжиганием длиннопламенного топлива только в первый период обжига. Из этих способов может быть рекомендован способ мастера А. П. Пугачева, испытанный и одобренный специалистами.

По методу А. П. Пугачева, садка сырца в печи производится следующим образом (рис. 24). На поду выкладывается первый ряд сырца перпендикулярно прогарам с расстоянием между кирпичами 12—13 см, в шахматном порядке.

Второй ряд садят в елку поперек первого, с зазорами в 4—5 см. Так же укладывается сырец третьего и четвертого рядов, но зазоры в третьем ряду делают в 3 см, а в четвертом — в 2 см. С пятого по девятый ряд елки сырца садят без зазоров, вплотную, и пересыпают мелким углем — штыбом, стараясь не засыпать вертикальные прогары, образующиеся в местах стыков торцов сырца. Десятый ряд тоже укладывается плотной елкой, но углем не засыпается. Одиннадцатый ряд укладывают с зазорами 4—5 см, как второй, но направление елки меняется на поперечное. С двенадцатого по двадцать первый ряд елку кладут вплотную, без зазоров, пересыпая углем все ряды, кроме двадцать первого. Двадцать второй ряд кладут с зазорами в 4—5 см, меняя направление елки. Следующие ряды до тридцать третьего или тридцать пятого кладут плотной елкой, пересыпая их углем, кроме трех-четырех верхних рядов, обжигающихся за счет тепла, поступающего из нижних рядов садки. Верх печи заделывают так, как показано на рис. 23, но прогары располагают через один кирпич по ширине печи и через два кирпича по длине в направлении от очелков в задней стенке. Отверстия располагают на расстоянии 12—13 см от стенок.

Расход мелкого угля для пересыпки — около 100 кг на 1000 шт. сырца. В нижние ряды угля засыпают на 10—15% больше, чем в верхние.

Разжигают печь соломой или дровами, как это описано выше.

Для печи емкостью 30 тыс. шт. окур длится 2—2,5 суток, при этом расходуется 12—15 ц соломы или 2—3 м³ дров. Повышают температуру и зажигают уголь только после полного высыхания сырца, сжигая 25—30 ц соломы или 4—5 м³ дров в течение 20 часов. К концу этого времени воспламеняется уголь и температура в печи начинает быстро повышаться. Угля дают загореться только в третьем-чет-

вертом рядах садки, после чего отверстия над прогарами наверху печи и очелки закладывают кирпичом и замазывают тощим глиняным раствором, оставляя печь в таком положении на 24 часа. Через 24 часа в каждом очелке пробивают отверстие размером около 3 см, регулируя направление огня сверху печи, открывая или закрывая отверстия над прогарами.

На вторые сутки отверстия в очелках увеличивают до 12×12 см. Огонь на верх печи выходит на третьи сутки. После выхода огня наверх, очелки и верхние отверстия снова закладывают кирпичом, замазывают и ставят печь на закал и остывание, которые длятся 3—4 суток.

При емкости печи 30 тыс. шт. на обжиг одной тысячи расходуется 100 кг угля-штыба, 140 кг соломы или 0,2—0,3 м³ дров.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Расход рабочей силы на выработку сырца и кирпича зависит от объема и способа производства.

В Болгарии на изготовлении сырца работает бригада в составе семи человек: на обработке глины — два человека, на подноске глины к формовщику — один человек, на формовке — один человек, на укладке сырца для сушки — два человека и на прочих работах — один человек. За рабочий день бригада вырабатывает около 4,5 тыс. шт. сырца.

Согласно типовому проекту Ростройпроекта, потребность в рабочей силе при производстве 200 тыс. штук кирпича в год при ручной формовке и обжиге в напольных печах равна примерно 8 человеко-дням на 1 тыс. шт. кирпича. Если же в производстве используется агрегат СМ-296А, то расход рабочей силы будет около 4 человеко-дней на 1000 шт. кирпича, т. е. вдвое меньше.

Капитальные затраты по заводу с ручной формовкой и с обжигом в напольных печах составят около 25 руб. на 1000 шт. вырабатываемого кирпича, т. е. около 50 тыс. руб. для завода производительностью 200 тыс. шт. кирпича в сезон. Механизированный завод с агрегатом СМ-296А требует около 20—23 руб. на 1000 шт. кирпича, но в этом случае производительность должна быть значительно выше — не менее 1 млн. шт. кирпича в сезон, иначе агрегат будет использован не полностью.

Расход воды на замочку глины зависит от карьерной влажности глины и от ее жирности. В среднем можно считать, что на замочку 1 м³ глины требуется 10—15 ведер во-

ды. При механизированном производстве кирпича на 1000 шт. сырца расходуется около 650 л. воды.

Расход топлива зависит от вида топлива и способа обжига. На обжиг 1000 шт. кирпичей в напольных печах, по нормам бывшего Министерства стройматериалов, требуется 301,5 кг условного топлива или около 350 кг антрацитового штыба, 820 кг торфа, около 780 кг дров (что соответствует 1,5—2 м³ дров влажностью 30%). Расход топлива при применении различных методов обжига приведен ранее.

При использовании агрегата СМ-296А необходимо иметь двигательную энергию мощностью 20 квт. Поскольку агрегат может выпускать до 1500 шт. сырца в час, удельный расход энергии составит 13,3 квт/ч на 1000 шт. сырца.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Простейшие способы производства кирпича	3
Сырье	3
Добыча и подготовка глины	5
Формование сырца	13
Сушка сырца	23
Обжиг сырца	32
Основные технико-экономические показатели	49

Редактор Л. А. Трофимова

Техред А. И. Кузнецов

Бумага 60×92¹/₁₆ д. л. 3,5 п. л. Уч.-изд. л. 4,25
Л119960 20/X-1958 г. Заказ 3500. Тираж 1000. Бесплатно

Типография № 1 Хозяйственного отдела Госплана СССР