ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ

на ООО “Гостищевский кирпичный завод”

**Технология производства керамического кирпича**

Белгородская область

с. Гостищево

**Содержание**

1. Характеристика выпускаемой продукции
2. Способы доставки и разгрузки сырья и полуфабрикатов. Складирование сырья и полуфабрикатов
3. Технологические процессы производства керамического кирпича и камней
4. Организация контроля на производстве

5. Технологическая схема производства

5.1 Добыча сырья

5.2 Формовка сырца

5.3 Сушка кирпича в естественных условиях

5.4 Обжиг кирпича–сырца

6. Предложения по совершенствованию сырьевых материалов при производстве керамического кирпича

6.1 Отощающие добавки

6.2 Добавки отощающие и выгорающие полностью или частично

6.3 Выгорающие добавки

6.4 Обогащающие и пластифицирующие добавки

7. Охрана труда

7.1 Общие требования безопасности

7.2 Техника безопасности перед началом работы

7.3 Техника безопасности во время сушки кирпича-сырца в искусственных сушилках

7.4Требования безопасности труда при эксплуатации туннельных печей

**1. Характеристика выпускаемой продукции**

Кирпич керамический (ГОСТ 530—2007) марки «100». Предназначен для кладки наружных и внутренних стен и других элементов зданий и сооружений, а также для изготовления стеновых панелей и блоков. Эти материалы изготовляют из глинистых и кремнеземистых (трепела, диатомита) пород, лессов, а также вторичных продуктов (отходов угледобычи и углеобогащения, зол, шлаков) с минеральными или органическими добавками либо без них.

**По способу формирования:** изделие пластического формирования

Изготовление полуфабриката из пластичных масс является самым старым и до сих пор весьма распространенным способом керамической технологии.

Процессы пластического формования издавна основывались на использовании соответствующего природного сырья — глин и каолинов, образующих при увлажнении водой тестообразные массы, способнее к пластическому течению, т.е. к изменению формы без разрыва сплошности под влиянием приложенных внешних сил и к ее сохранению после снятия этих усилий.

В керамической технологии и теперь продолжают очень широко попользовать указанные виды природного сырья. Кроме того, все большее применение находят бентониты, т.е. породы, состоящие в основном из наиболее гидрофильных и высокодисперсных частиц глинистого минерала монтмориллонита. Бентониты, добавляемые даже в малых количествах, значительно улучшают формовочные свойства композиций, в составе которых преобладают непластичные минеральные компоненты.

Однако в массах, предназначенных для производства многих видов огнеупоров и технической керамики, присутствие любых глинистых материалов даже в небольших количествах является недопустимым. Поэтому и в технологии пластического формования часто используют безглинистые массы, пластифицированные различными органическими связующими.

В основе процессов пластического формования систем, состоящих из высокодисперсных минеральных частиц и пластифицирующих жидкостей (или суспензий, эмульсий, гелей), лежит целый комплекс весьма сложных физико-химических явлений. Несмотря на большое число выполненных исследований, теоретические основы этих процессов, а также методы оценки формовочных свойств разработаны еще далеко не достаточно. В самом подходе к определению понятий «пластичность» дисперсных систем, к количественной оценке их реологических свойств, и к изучению реальных процессов формования имеются большие расхождения между отдельными группами исследователей.

**По типу и размеру:** одинарный полнотелый 250×120×65 (мм)

**По морозостойкости:** соответствует марке F «25»

**По прочности:** Предел прочности на изгиб 2,34 МПа

Предел прочности на сжатие 16,97МПа

**2. Способы доставки и разгрузки сырья и полуфабрикатов. Складирование сырья и полуфабрикатов**

Сырьем для производства обыкновенного глиняного кирпича является суглинок средней, пылевой коричневого цвета, добываемый в карьере.

Добыча глины производится экскаватором ЭМ-201Б

Транспортировка глины производится автосамосвалом непосредственно в приемный бункер. Глина и необходимые добавки в нужной пропорции подают ленточным транспортером на вальца грубого помола.

Складирование кирпича производится в сушильных сараях. Заполнение сараев осуществляется в определенной последовательности от одного конца сарая к другому.

С целью использования сушильных сараев для складирования производится укладка сухого кирпича в брус-подушку. При необходимости укладку брус-подушки начинают с начала сезона.

**3. Технологические процессы производства керамического кирпича и камней**

Керамический кирпич и камни производят пластическим прессованием путем экструзии (выдавливания) массы в виде сплошного бруса с последующим разрезанием его на отдельные изделия и методом полусухого прессования сыпучей массы в пресс-формах.

К основным технологическим процессам производства керамического кирпича и камней относятся: добыча сырья и его усреднение, подготовка добавок, корректирующих свойства исходного сырья, составление массы (шихты) путем дозирования компонентов в требуемом соотношении, обработка и подготовка массы для получения полуфабриката сырца, экструзионное или полусухое прессование полуфабриката, сушка и обжиг.

В зависимости от вида и свойств исходного сырья отдельные технологические процессы и применяемое оборудование могут быть различными. При использовании пластичного глинистого сырья его часто обрабатывают при естественной карьерной влажности или с доувлажнением до формовочной относительной влажности 18 20%. Если сырье находится в переувлажненном состоянии, из него предварительно удаляют излишнюю влагу, подсушивая в естественных условиях или в сушильных барабанах, подвергают грубой обработке с удалением камней, вводят при необходимости различные добавки, смешивают их с исходным сырьем и передают на глиноперерабатывающее оборудование

Значительно засоренное карбонатными (известняковыми) включениями или твердое и трудно размокаемое сырье обрабатывают сухим способом путем высушивания до остаточной влажности 4 ... 8% с последующим измельчением в тонкий порошок и затем вводят добавки, увлажняют до формовочной влажности при одновременном смешивании и проминании.

При полусухом способе прессования сырье высушивают до влажности 8 . . . 10 % , измельчают до требуемого зернового состава, смешивают для усреднения влажности и в виде сыпучей массы прессуют из него кирпич.

В особых случаях, когда требуется удалить из сырья карбонатные и другие каменистые включения, обогатить его глинистыми частицами, применяют мокрую обработку. Для, этого распускают сырье в воде до состояния шликера (влажность 40 ...50%), что позволяет осадить крупные каменистые включения, и процеживают через сито для удаления мелких включений. Затем шликер обезвоживают путем распыления в башенных сушилках, из которых получают тонкий сыпучий порошок влажностью 8 ... 10%. Из такого порошка или порошка с добавками прессуют кирпич в пресс-формах.

Ниже приведены технологические схемы подготовки и обработки сырья в зависимости от его свойств.

***Глины с повышенной карьерной влажностью****,* превышающей формовочную влажность на 5 ... 8% и более, рекомендуется подготавливать по следующей схеме глинорыхлитель→ящичный питатель→ленточный конвейер с магнитным сепаратором→камневыделительные вальцы (ребристые)→ленточный конвейер→сушильный барабан (обезвоживание до формовочной влажности) → ящичный питатель с бункером → смеситель лопастной с пароводяным орошением → дальнейшая переработка зависит то свойств сырья.

В результате такой подготовки получают глину с усредненной требуемой формовочной относительной влажностью 19 ... 20% при температуре 40... 45°С и температуре отходящих газов 90 ... 100°С.

***Рыхлую, запесоченную мало пластичную, быстро размокаемую глину, а также лёссовые суглинки***при карьерной влажности, равной или меньшей формовочной, перерабатывают по следующей технологической схеме: ящичный питатель →камневыделительные вальцы( ребристые) → лопастный смеситель с пароводяным орошением→вальцы тонкого помола с зазором 3 ... 4 мм→ шихтозапасник → вальцы тонкого помола с зазором не более 2 ... 2,5 мм→ вальцы тонкого помола с зазором не более 1 мм (рекомендуются при наличии карбонатных примесей в сырье) →вакуумный пресс.

***Глину средней плотности и пластичности и покрывные суглинки*** перерабатывают по такой схеме: глинорыхлитель →ящичный питатель→камневыделительные вальцы (ребристые) → лопастный смеситель с паропрогревом и увлажнением водой →бегуны мокрого помола → вальцы тонкого помола с зазором 3 ... 4 мм→ шихтозапасник с многоковшовым экскаватором на 7 ... 10-суточное вылеживание →ящичный питатель с бункером → вальцы тонкого помола с зазором не более 2 ... 2,5 мм → вальцы тонкого помола с зазором не более 1 мм (рекомендуются при наличии карбонатных примесей в сырье) →смеситель с фильтрующей решеткой→вакуумный пресс.

***Высокопластичные плотные, или алевролитовые, трудноразмокаемые в воде глины***перерабатывают по такой схеме: глинорыхлитель → ящичный питатель → зубчатая дробилка → лопастный смеситель с паропрогревом и увлажнением водой-→ бегуны мокрого помола → вальцы тонкого помола с зазором 3 ... 4 мм→ шихтозапасник с многоковшовым экскаватором на 7 ... 10-суточное вылеживание→ ящичный питатель с бункером → вальцы тонкого помола с зазором не более 2 ... 2,5 мм → вальцы тонкого помола с зазором не более 1 мм (рекомендуются при наличии карбонатных примесей в сырье) → смеситель с фильтрующей решеткой→вакуумный пресс.

***Глинистые сланцы, аргилиты в природном виде или в виде отходов обогащения углей с наличием повышенного содержания карбонатных включений*** *( плусухой способ подготовки сырья с пластическим способом формования сырца)* перерабатывают по следующей схеме: приемный бункер→ленточный конвейер с шириной ленты 1 м → зубчатые вальцы →ленточный конвейер с шириной ленты 1 м→ящичный питатель→ сушильный барабан с шаровой мельницей (или шахтная мельница) → лопастный смеситель с пароводяным орошением → лопастный смеситель с пароводяным орошением→ глинозапасник башенного типа→ вальцы тонкого помола с зазором не более 2 ... 2,5 мм→ вакуумный пресс.

***Глины с пониженной карьерной влажностью -*** *(полусухой метод изготовления изделий)* рекомендуется подготавливать по следующей схеме: глинорыхлител→ьящичный питатель→ленточный конвейер с магнитным сепаратором→камневыделительные вальцы (ребристые) → ленточный конвейер→сушильный барабан→ отбор крупных и влажных фракций→ вальцы дырчатые → возврат в сушильный барабан→стержневой смеситель →бункер запаса порошка → мешалка смеситель→ пресс полусухого формования

Получаемый полуфабрикат-сырец высушивают до необходимой остаточной влажности и обжигают в кольцевых и туннельных печах непрерывного действия.

**Тепловая обработка** материалов или изделий по технологическим требованиям производства завершается при вполне определенных конечных температурах нагрева. При этом требования к скорости подъема температур могут быть самые различные.

В большинстве случаев в обжиговых печах непрерывного действия происходит постепенный нагрев материалов с увеличенной зоной подогрева (в целях использования тепла продуктов горения топлива). В каждом сечении печи устанавливаются определенные температуры, поэтому печь условно можно разделить на зоны: сушки, дегидратации, декарбонизации, спекания, охлаждения и т. д.

Основным требованием обжига материалов является нагрев материала до конечной температуры обжига с максимальной скоростью подъема температур.

При плавлении шихтовых материалов в плавильных печах скорость нагрева и плавления материалов должна быть максимальной.

Совершенно другие требования предъявляются к обжигу изделий.

При обжиге керамических огнеупорных изделий требуется не только нагрев до определенной температуры, но также получить изделия высокого качества без изменения формы и без трещин. Здесь режим обжига устанавливается в зависимости от допустимых скоростей нагрева.

В печах периодического действия нагрев изделий сопровождается изменением температур в рабочем пространстве в соответствии с кривой обжига. В этом случае в печи происходит изменение тепловой нагрузки во времени. В непрерывно работающих печах тепловая нагрузка не изменяется во времени, но температура для отдельных зон или участков рабочего пространства печи будет различной. В том и другом случае нагрев изделий происходит по заданному температурному графику, но при разных тепловых режимах.

Тепловой режим печи характеризуется следующими показателями:

тепловой нагрузкой печи, т. е. количеством подводимого тепла в единицу времени;

температурами в рабочем пространстве или в отдельных зонах печи, обеспечивающими необходимую скорость нагрева материала или изделий по заданному графику:

газовой атмосферой в зависимости от требований окислительной или восстановительной среды на различных стадиях процессов нагрева или обжига.

**4. Организация контроля на производстве**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Контрольная операция | Место контроля | | | | Периодичность контроля | | Производство контроля | Исполнители | | | | |
| 1 | | 2 |  | | | | 4 | | 5 | 6 | | | | |
| **Контроль, глины, отощаюших и выгорающих добавок** | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | | Качество вскрышных работ | карьер | | | | ежесуточно | | осмотр | мастер,технолог | | | | |
| 2. | | Качество глины. Поступающей в производство | карьер приемник бункера | | | | в течение смены | | осмотр | Мастертехнолог | | | | |
| 3. | | Влажность глины | приемные бункера | | | | 1 раз в смену | | высушивание до постоянного веса | технол. | | | | |
| 4. | | Наличие  включний и их характер | приемные бункера | | | | 1 раз в смену | | осмотр | технол | | | | |
| 5. | | Наличие отощающих и Выгорающих добавок | приемные бункера | | | | 1 раз в смену | | замер поднятия  шиберов бункера | мастер.  технол | | | | |
| **Контроль процесса подготовки массы и формовки кирпича** | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. | | Правильность дозировки  компонентов шихты | питатели | | | | в течение смены | | замер поднятия шиберов бункера | мастер  технол | | | | |
| 7. | | Состояние глиноперерабатывающего оборудования | вальцы СМК-517, [К-516, смеситель КРОК-38, 1 линорастиратель СМК-530 | | | | 1 раз в неделю | | осмотр, замер  поднятие шиберов бункера | механик мастер технолог | | | | |
| 8. | | Состояние шнеков прессов, зазора между рубанкой и шнеками, состояние мундштука и его размеры | пресс СМК-502 | | | | 1 раз в неделю | | осмотр замер | механик мастер, | | | | |
| 9. | Влажность формовочной массы | | | брус | | | 1 раз в сутки | | высушивание до постоянного веса | | | | технол | |
| 10. | Состояние автомата речки кирпича | | | автомат СП-5М | | | в течение смены | | осмотр, замер | | | | мастер, технол | |
| 11. | Размер и внешний вид кирпича- сырца | | | полуавтомат | | | в течение смены | | осмотр, замер | | | | мастер.  технол | |
| **Контроль процесса сушки** | | | | | | | | | | | | | | |
| 12. | Соблюдение графика загрузки сараев | | | сушильные сараи | | | в течение смены | |  | | | | мастер технолог | |
| 13. | Правильность установки клеток в сушильных сараях | | | сушильные сараи | | | в течение смены | | осмотр, замер | | | | мастер | |
| 14. | Проверка правильности открытия вентиляционных щитов в сушильных сараях,укрытие кирпича -сырца пленкойcap | | | Влажность сырца | | | ежемесячно | | Высушивание до постоянного веса | | | | технол | |
| 15. | Влажность кирпича -сырца после сушки | | | влажность сырца | | | ежесменно | | высушивание до постоянного веса | | | | Технол мастер | |
| 16. | Выгрузка кирпича-сырца после сушки | | | влажность сырца | | | ежесменно | | высушивание до  постоянного веса | | | | технол | |
| 17. | Качество кирпича после сушки | | | сушильный сарай | | | ежесменно | | разбраковка при выгрузки  после сушки по внешнему виду | | | | технол  мастер | |
| **Контроль процесса обжига** | | | | | | | | | | | | | | |
| 18. | Состояния печных вагонеток: Футеровки, ходовая часть, фартуки | | | печные вагонетки | | | в течение смены | | визуально | | | | мастер. технолог | |
| 19 | Правильность садки кирпича на вагонетки | | печные вагонетки | | | В течении смены | | визуально по схеме садки | | | мастер | | |
| 20. | Ритмичность загрузки и выгрузки туннельной печи | | туннельная печь | | | в течение смены | | по журналу обжигания | | | мастер | | |
| 21. | Контроль температурного режима | | Туннельная печь | | | в течение смены | | замер | | | технолог | | |
| **Контроль готовой продукции** | | | | | | | | | | | | | | |
| 22. | Приемка готовой продукции и  ее сортировка после приемки приемки | | | | площадка готовой продукции | | в 1 -ю смену ежедневно | | выбраковка по внешнему виду по ГОСТу 530-95 95 | | | старший мастер, технолог | | |
| 23. | Сдача готовой продукции | | | | площадка готовой  продукции | | в 1 -ю смену ежедневно | | по ГОСТу 530-95 | | | старший мастер,технолог | | |
| 24. | Выдача паспортов на готовую продукцию | | | | Площадка готовой продукции | | на каждую партию кирпича | | Согласно протоколам и испытаниям | | | технолог | | |

**5. Технологическая схема производства**

**5.1 Добыча сырья**

Перед добычей глины в карьере производится съем растительного и черноземного слоя. Вскрыша карьера производится бульдозером. Опережение вскрыши шестимесячное.

Добыча глины производится экскаватором М-201Б.

Техническая характеристика экскаватора ЭМ-201Б.

1.Глубина копания максимальная при угле откоса забоя 45º,м -7

2. Высота копания максимальная при угле откоса забоя 45°,м-6

3.Максимальное заглубление рабочего органа при нижнем и верхнем копании, мм – 600.

4. Емкость ковша, л-20

5. Число осыпок (опорожнений) ковша в минуту – 30.

6. Количество ковшей, шт.-33.

7. Скорость ковшей, цепи, м/сек – 0,5.

**5.2 Формовка сырца**

Транспортировка глины производится автосамосвалом непосредственно в приемный бункер

Выгораюшие и отощаюшие добавки подаются также в бункер приема.

Глина и необходимые добавки подаются также в бункер приема в нужной пропорции (рекомендации строительной лаборатории) подаются ленточным транспортером на вальцы грубого помола СМК-517, Вальцы предназначены для грубого помола керамической массы и выделения из нее каменистых.

*Техническая характеристика вальцов грубого помола СМК-5I7:*

1. Производительность при минимальном зазоре, т/ч - 50.
2. Диаметр гладкого валка, мм - 1000.

3.Диаметр гладкой части ребристого валка, мм 560

4. Длина валка, мм - 800

1. Размеры поступающих кусков керамической массы, мм - 100.
2. Рабочий зазор между валками по выступам, мм - 2.
3. Рабочий зазор между ватками по впадинам мм - 16.
4. Установленная мощность, квт -52
5. Масса, кг - 6750

По транспортерной ленте подается на вальцы тонкого помола СМК -516

*Техническая характеристика вальцов тонкого помола СМК-516:*

1. Производительность при минимальном зазоре, т/ч -50

2Рабочий зазор между валками, мм - 2.

3 Диаметр валков , мм - 1000

4 Длина валков , мм- 800

5Размеры поступающих кусков керамической массы, мм - 15.

6 Установленная мощность, квт **-**91,1.

7 Масса, кг - 9290.

Керамическая масса подается в глинорастератель СМК – 530 для

перемешивания, разрыхления и растирания.

*Техническая характеристика глинорастирателя СМК - 530:*

1. Диаметр чаши ,мм - 2000

2. Производительность при обшей площади сечения решетки 8650 кв. см (14/40) , т/ч - 65.

3.Частота вращения крыльчатки, мин - 6.5.

4.Частота вращения тарелки мин - 8.

5 Зазор между ножами крыльчатки и решетками чаши, мм – 3…7

6. Установленная мощность, кВт - 55+4.

7. Масса, кг- 13700.

Глнномасса поступает далее в смеситель КРОК - 38. Здесь происходит равномерное перемешивание предварительно измельченной и очищенной от каменистых включений глиняной массы, увлажнений до требуемой влажности и перемещение ее с места выгрузки к выгрузочному .окну. Дополнительно смеситель через фильтрующую решетку выделяет из массы корневые и каменистые включения.

*Техническая характеристика смесителя КРОК-38:*

1. Производительность, т/ч (куб м/ч) - 45 (30).
2. Частота вращения валов, об/мин - 28.

3. Размер щели в фильтрующей решетке, мм

16/40.

4. Установленная мощность, кВт - 75.

5.Масса, кг - 7900.

Тщательно переработанная сырьевая масса подается на пресс СМК-502.

*Техническая характеристика пресса тискового вакуумного (.'МК-502:*

1.Производительность, шт/ч – 9000

2.Диаметр шнека пресса на выходе, мм - 450.

3. Установленная мощность смесителякВт-55.

1. Установленная мощность экструдера кВт – 90
2. Macса ,кг -8600.

Керамическую массу подают в приемную часть пресса, где ее захватывают питательный валок и лопасти шнека и продвигают к выходному отверстию цилиндра и уплотненной головке; здесь масса уплотняется и в мундштуке оформляется в изделие в виде сплошного бруса. Мундштуки делают из дерева или листовой стали в форме усеченного прямоугольной пирамиды с конусностью 4-8 % и длиной 100-250 мм. Мундштук придает изделиям необходимую форму. Далее керамическая масса поступает на резательный автомат СМ-5М. осуществляюишн разрезку бруса на отдельные кирпичи

*Техническая характеристика автомата резательного СП – М*:

1 Производительность шт/ч-11000.

2. Расстояние между соседними резами мм - 65. 138

3 Установленная мощность, кВт - 2.2.

4 Масса, кг - 800

**5.3 Сушка кирпича в естественных условиях**

Кирпич-сырец люлечным конвейером подается в сушильные сараи. Загрузка сараев производится в определенной последовательности от одного конца сарая к другом

В работе 8 сушильных сараев обшей площадью 5650 кв. м. Во время загрузки сырца боковые щиты сушильных сараев должны быть закрыты. После укладки 4-го8-го и 12-го рядов сырец накрывается пленкой. Продолжительность выдержки сырца при закрытых щитах и последовательность их открытия устанавливается в зависимости от климатических условий:

а) в сухую и жаркую погоду щиты открываются меньше, в прохладную больше

б) в тихую погоду щиты открываются больше , при небольшом ветре меньше, а при сильном ветре щиты с наветренной стороны должны быть закрыты.

Сушки кирпича-сырца в напольных сараях производится методом Каратавцева в клетках, выкладываемых на полу сарая или брус подушке. Пол сараев перед укладкой сырца тщательно выравнивается и посыпается сухим песком.

Для создания свободных проходов и интенсификации сушки- сырца расстояние между клетками должно быть не меньше 60 см. В целях создания равномерной циркуляции воздуха и лучшей сушки сырца необходимо при укладке строго следить, чтобы продушины между кирпичами были на одной линии и образовали сквозные каналы как поперек, так и вдольсарая.

С целью использования сараев одновременно для сушки кирпича и его складирование может производится укладка сухого кирпича в брус-подушку.

Готовность высушенного кирпича – сырца определяется по цвету. Сухой кирпич имеет ровную, светлую окраску без влажных пятен, а также по светлому цвету свежей царапины.

**5.4 Обжиг кирпича–сырца**

Обжиг кирпича-сырца производится в туннельной печи «Малютка». Обжигательный канал туннельной печи условно разделяется по длине на три основные технологические зоны: подготовка, обжиг, охлаждение.

В зоне подготовки происходит досушка и подогрев изделий отходящими из зоны обжига продуктами горения, затем вагонетки с изделиями проходят через зону обжига, подвергаясь воздействию высоких температур, после чего поступают в зону охлаждения.

На печи устанавливается вентилятор, при помощи которого отсасывается воздухиз зоны горения, затем подается в зону подогрева и подсушки и отсасываетсянаружу.

Процесс подготовки считается законченным, если в камере достигнутатемпература500-600 градусов Цельсия. Температура обжига обжига кирпича 950-1000 градусов Цельсия. Вагонетки с насаженным на них кирпичом-сырцом вталкивается гидравлическим толк~~а~~телем в печь, фартуки вагонеток заходят в желоба с песком, отделяя тем самым подвагонеточное подпространство от зоны обжига.

*Техническая характеристика цельной печи "Малютка" (институт Гипрострой. Москва):*

1. Производительность, млн. шт./год- 8,0.
2. Проектный срок обжига - 24.
3. Длина обжигательного канала, м - 48.

4 Ширина, м - 2.0.

5 Высота, м - 1,805.

6 Сечение, кв. м - 3,34.

7 Объем обжигательного канала, куб. м - 160. 8 Длина технологических зон % :

подготовки - 38

обжига – 16

охлаждения - 46

Выталкивание вагонеток из печи с обожженным кирпичом производится лебедкой.

Подача вагонеток на садку также производится при помощи лебедки.

В качестве топлива применяется газ. Регулировка подачи газа **в печь** производится взависимости от температуры в камерах печи. При этом необходимо следить за темчтобы огонь был равномерным по всему сечению печи. Обжиг считается законченным, если цвет накала садки достигнет ярко -вишнево-красного каления.

Выгруженный из печи и отсортированный от брака кирпич укладывается на поддоны.

Определение марочности кирпича производится от каждой условно принятойпартии в количестве 100 000 шт.

Обожженный кирпичдолжен удовлетворять техническим требованиям ГОСТа 530-2007

**6. Предложения по совершенствованию сырьевых материалов при производстве керамического кирпича**

Для улучшения природных свойств глины – уменьшение общей усадки, чувствительности к сушке и обжигу, улучшения формовочных свойств – широко применяют добавки. Добавки, используемые при производстве кирпича и керамических камней, по назначению можно разделить на:

Отощающие – песок, шамот, дегидратированная глина, уносы керамзитового производства и другие минеральные невыгорающие добавки;

отощающие и выгорающие полностью или частично – древесные опилки, лигнин, торф, лузга, многозольные угли, шлаки, золы ТЭЦ, отходы углеобогатительных фабрик;

выгорающие добавки в виде высококалорийного топлива – антрацит, кокс, вводимые в массу для улучшения обжига изделий;

обогащающие и пластифицирующие добавки – высокопластичные жирные и бетонитовые глины, сульфитно-спиртовая(ССБ);

упрочняющие-флюсующие добавки- пиритные огарки, отходы стекла.

**6.1 Отощающие добавки**

**Песок:** В качестве отощителя следует применять кварцевый песок. Пески карбонатных пород или засоренные карбонатом не допускаются. Необходимо использовать крупнозернистые пески (от 1,5 до 0,15 мм). Мелкозернистые почти не уменьшают усадку и чувствительность изделия в сушке и в то же время снижают прочность изделия.

**Шамот:** Шамот получают из обожженных отходов керамических-изделий. Он является более эффективным отощителем, чем кварцевый песок. Шамот сильнее уменьшает усадку глины, чем многие другие отощители, менее других снижает прочность кирпича.

В массу вводят обычно 10-15% шамота. Если это количество увеличивают, то снижается формуемость глин, обладающих недостаточной пластичностью. Однако при вакуумировании глиняной массы и прессовании кирпича на вакуумных прессах количество шамота в массе может быть увеличено до 25% и более.

Шамот легкоподдается измельчению до требуемого зернового состава, который должен быть в интервале 1,5-0,15 мм. Если шамот недостаточно для требуемого отношения глины, то его вводят в сочетании с другими видами отощающих и выгорающих добавок (шлака, опилок).

**6.2 Добавки отощающие и выгорающие полностью или частично**

**Древесные опилки:** Применяют древесные опилки продольной и поперечной резки. Предпочтения следует отдавать опилкам продольной резки. Так как опилки длинноволокнистые,то они армируют глиняную массу и повышаютее сопротивление разрыву, а вместе с теми трещиностойкость во время сушки. Опилки улучшают формовочные свойства глиняной массы, но снижают прочность изделий, повышают водопоглащение.

Применение опилок при производстве полнотелого и пустотелого кирпича снижает объемную массу кирпича и соответственно улучшает его теплозащитные свойства.

В ряде случаев добавка 5-10% опилок повышает морозостойкость кирпича и камней. При значительном количестве опилок в составе шихты ухудшается внешний вид изделия и снижается прочность. Наибольший эффект от применения опилок в качестве добавки получают, когда вводят их в сочетании с минеральными отощителями, например с шамотом, а также с углем.

**Лигнин:** Лигнин является отходом производства древесного спирта и представляет собой не только отощающую и выгорающую добавку, но и пластификатор. Использование лигнина в качестве добавки к пылеватым суглинкам, чувствительным к сушке, улучшает их формовочные свойства и снижает трещинообразование изделий при сушке. В качестве выгорающей добавки лигнин улучшает качество обжига. Добавляют 6-20% лигнина от объема массы. Для получения пористого кирпича количество его можно доводить 40%.

**Торф**:Измельченный(фрезерный) торф и отходы торфяных брикетов при отсутствии других отощителей могут слыжить добавкой в глину при производствепористого облегченного кирпича. Однако торф замедляет сушку вследствие высокой влагоемкости.

Топочные шлаки. Эти шлаки являются эффективной отощающей добавкой. Особенно это относится к их остекловатой части. Шлаки снижают чувствительность изделий к быстрой сушке. Значительно улучшается качество обжига и устраняют трещины вовремя сушки при добавке шлаков высокой калорийности в сочетании с небольшим количеством опилок (до8%).

**Золы ТЭЦ**: Золы ТЭЦ представляют собой отходы от сжигания в пылевидном состоянии каменных углей. Образующиеся зола и шлаки направляются от котельных теплоэлектростанций гидравлической системой в золоотвалы в виде пульпы. В кирпичном производстве в качестве добавки используют золы ТЭЦ с удельной поверхностью 2000-3000 см. Теплотворная способность золы в зависимости от содержания несгоревших частиц топлив составляет от 1000 до 3200 ккал/кг

Добавка 10-15% золы ТЭЦ в смеси с опилками или шамотом делает кирпич менее чувствительным к сушке и повышает его прочность по сравнению с добавкой, например,одного дробленого многозольного угля или олних опилок. Это происходит вследствии того, что предварительноге смешивание с другими добавками обеспечивает более равномерное распределение золы и мелкодисперсной горючей ее части в массе. В массу вводятот 15 до 45% золы ТЭЦ

**Отходы углеобогащения:** Эти отходы получают после обогпшения различного угля. Они представляют собой глинистые, сланцевые породы с содержанием горючей части 10-30%, отличающиеся высокой теплотворной способностью.

Влажность углесодержащих пород 10-12% и более, крупность кусков неслипшейся породы-от 6 до 100 мм, зольность в среднем 70%. Встречаются породы с большим содержанием глинозема и угля, которые используют в качестве отощающих добавок. В суглинках с небольшим содержанием глинозема их применяют как обогащающие добавки глин и прочность изделий.

**6.3 Выгорающие добавки**

К этой группе относится различные виды твердого топлива, в частности антрацит и коксовая мелочь. Их вводят в состав шихты до 3% по объему, т.е. до60-80% от общей потребности топлив на обжиг изделий. Назначение их- интенсифицировать процесс обжига, улучшать спекаемость массы и тем самым повышать прочность изделий. Выгорающие добавки целесообразно вводить в пылевидном состоянии.

**6.4 Обогащающие и пластифицирующие добавки**

В качестве обогащающих и пластифицирующих добавок используют высокопластичные глины, отходы при добыче углей, бентонитовые глины, различные поверхностно-активные вещества, например вытяжки из соломы и торфа, сульфитно-спиртовую барду (ССБ), дрожжевые отходы.

**Высокопластичная глина:** Для обогащения малоглиноземистого сырья (с содержанием глинозема 6-8%) и увеличения его пластичности в качестве добавки применяют более пласитичную и с большим содержанием глинозема глину в количестве 10-12% и более от общего состава массы.

С целью лучшего смешивания сырья двух видов и уменьшения количества добавляемой высокопластичной глины ее рекомендуется вводить в виде суспензии с влажностью примерно 40%.

**7. Охрана труда**

7.1 Общие требования безопасности

К работе допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие удостоверение на право управления соответствующей печью, прошедшие обучение и инструктаж по ОТ и ТБ.

К использованию допускаются печи отвечающие требованиям ГОСТ.

Безопасность работы печи обеспечивается использованием оборудования в соответствии с технической документацией, поддержанием работоспособного состояния оборудования, применением рабочими СИЗ.

На участках, где это требуется по условиям труда, необходимо вывешивать предупредительные надписи и знаки безопасности, оборудовать первичными средствами пожаротушения, медицинскими аптечками.

**7.2 Техника безопасности перед началом работы**

Привести в порядок рабочее место и при необходимости надеть спецодежду и СИЗ.

Осмотреть сушильную камеру, оборудование, наличие инструмента и его исправность.

Проверить наличие и исправность защитных ограждений, заземления, наличие и исправность световых сигналов, работоспособность системы.

Перед пуском машин и агрегатов необходимо убедиться в отсутствии посторонних предметов в рабочей зоне, дать предупредительный звуком. вой сигнал.

7.3 Техника безопасности во время сушки кирпича-сырца в искусственных сушилках

3.Во время работы печи необходимо следить за температурой нагрева керамического кирпича, за давлением сжатого воздуха. За работой и показаниями проборов.

По окончании работы произвести уборку рабочего места, привести в порядок и очистить узлы и механизмы, ручной инструмент и приспособления уложить в отведенное место.

7.4 Требования безопасности труда при эксплуатации туннельных печей

Все камерные и туннельные сушилки, где в качестве теплоносителей применяют дымовые( отходящие) газы, работают под разряжение; показатели разряжения записываются в специальный журнал.

При работе искусственных сушилок на отходящих газах систематически отбирают пробы воздуха в камерах, туннелях и помещениях сушилок для определения в нем концентрации угарных газов и других газов. В случае превышения концентрации угарного газа, предусмотренной санитарными нормами, немедленно принимают меры к ликвидации загазованности.

В помещениях, где кирпич - сырец сушат топочными газами, устанавливают общеобменную вентиляцию и устаивают фрамуги в оконных проемах для естественного воздухообмена.

Загружать и выгружать камеры при открытых шиберах подводящих каналов запрещается. Перекрытия подводящих и отводящих каналов и люки должны быть герметичными. Шиберы должны иметь герметичный гидравлически и затвор.

Двери камеры плотно закрывают, зазоры между створками двери между дверью и колодкой, а также отверстия уплотняют резиновыми и войлочными прокладками. Двери камерных сушилок прижимают деревянными брусками, установленными горизонтально или вертикально в створе дверей, а бруски прижимают зажимом или клином.

Пуск людей в приточные и вытяжные каналы и в камеры смешивания газов с холодным воздухом разрешается только при полной остановке работы подтопков и температуре в них не

выше О град.С с обязательным применением изолирующих или шланговых противогазов.

Спуск людей в каналы разрешается только по специально устроенным лестницам, укрепленным в стенах. Спускающийся рабочий должен надеть предохранительный пояс, прикрепленный к веревке, свободный конец которой должен находиться в натянутом состоянии в руках рабочего, наблюдающего снаружи у люка канала.

Теплоноситель можно подавать в камеры и туннели сушилки только после того, как плотно закрыты люки и двери.

Выступы для рамок с кирпичом- сырцом в камерных сушилках должны быть ровными и горизонтальными и исключать задевание за рамки и падение кирпича- сырца.

Рельсы путей в камерах сушилок и в помещениях сушильных от делений укладывают на прочном основании. Стыки рельсов обеспечивают продвижение вагонеток баз сотрясений и толчков.

Каналы в камерах перекрывают настилом, обеспечивающим безопасность работы загрузчиков.

Снятие кирпича- сырца или установка его на рамки или вагонетки в камерах, а также укладка его на неисправные вагонетки или рамки запрещена.

Сушильные камеры освещают через дверные проемы камер электролампами, установленными вне камер.

В случае остановки вытяжного вентилятора камеры и отсутствия достаточной естественной тяги немедленно останавливают и нагнетающие вентиляторы.

Камеры сушилок не реже одного раза в квартал подвергают техническому осмотру и составляют соответствующий акт о состоянии камеры.

В неисправных сушильных камерах работать запрещается. Доступ рабочих в туннель разрешается только при полном закрытии шибера подводящих газов температуре в камере не выше О град.С.

Подача вагонеток в сушилку должна производиться механическими и автоматическими толкателями. Пользоваться ручными приспособлениями воспрещается.

Сушильную камеру оборудуют сигнальными лампами.

Перед заталкиванием вагонеток в туннель подают сигнал об открытии двери с противоположного (выгрузочного конца) туннеля для выхода; очередной вагонетки с сухим кирпичом- сырцом. Со стороны выгрузки дол- I жен последовать ответный сигнал о выполнении.