Печные изразцы согласно РСТ УССР 5008-78 изготавливают двух видов: рядовые и декоративные.

Рядовые изразцы могут иметь гладкую и рельефную лицевую поверхность, декоративные – художественный рисунок на лицевой поверхности. По способу декорирования декоративные изразцы могут быть гладкоокрашенные или расписанные ангобами (одноцветными или многоцветными), покрытые прозрачной или цветной глазурью.

По форме изразцы подразделяются на угловые и прямоугольные.

Основным сырьём для производства печных изразцов служат высокопластичные (жирные), хорошо формующиеся лёгкоплавкие гончарные глины. При затворении водой они образуют пластичное тесто, сохраняющее форму после просушки, в процессе обжига приобретают твердость камня и не разрушаются водой.

По своим свойствам глины подразделяют на высоко -,средне- и малопластичные. Глины с повышенным содержанием песка (суглинки) иногда используют в производстве изразцов в качестве отощителей более жирных глин.

В болшенстве случаев глины имеют окраску жёлтую, коричневую, зеленоватую, сероватую и др. После обжига они приобретают жёлтоватый, оранжевый, коричневый или красно-бурый цвета (цвет глины после обжига зависит от содержания в ней окисей железа). Глины, содержащие значительные примеси окисей железа, после обжига имеют красный цвет. При содержании их до 4% обожжённая глина получается бледно-розового цвета, а при меньшем количестве окисей-белого.

Глина, имеющая включения известняка величиной 1 мм и диаметре и более, для производства печных изразцов не пригодна.

Чтобы выявить наличие в глине известняковых включений, её смачивают несколькими каплями соляной кислоты, которая вызывает « вскипание » этих включений, выделяя пену. Капли кислоты на включениях, не содержащих извести, остаются прозрачными.

Не менее вредной примесью в глине являются и включения серного колчедана (пирита), которые встречаются в некоторых сортах глин в виде бурых кристаллов с металлическим блеском. К вредным примесям относят также и включения угля, древесины, корней растений, так как, сгорая при обжиге, они оставляют поры в черепке изделия.

Пригодность глины для производства печных изразцов можно определить при наружном осмотре. Так, жирные глины в разрезе имеют блестящую поверхность, которая на ощупь производит впечатление мылообразного вещества, при затворении водой образует тесто, сильно липнущее к рукам и трудно поддающееся размешиванию в однородную в однородную массу. Тощие глины в разрезе имеют матовый цвет, на ощупь ясно ощущается недостаточная связность, большое содержание песка. Пластичность определяют так: из приготовленной глиняной массы делают шарик диаметром 4…5 см, помещают его между двумя дощечками и постепенно сдавливают. Если на поверхности сдавленного шарика не образуются трещины, то такая глина пригодна для производства изразцов.

Перед тем как приступить к добыче глины, выполняют вскрышные работы – снимают растительный слой земли и тонкий слой глины.

Глина, добытая в карьере с целика без предварительной подготовки, не пригодна для изготовления изразцов. Для получения качественных печных изразцов её необходимо, прежде всего, усреднить по составу. Для этого в процессе добычи глину в карьере складируют в открытые глинозапасники - бурты. Более надёжным способом усреднения является завозка глины на заблаговременно подготовленную площадку. Там её укладывают слоями 15…20 см по всей площади бурта высотой до 1 м. Для получения изразцов хорошего качества из глины удаляют камни и примеси, разрушая её природную структуру, а также придают массе надлежащие формовочные свойства.

**ЕСТЕСТВЕННАЯ ПОДГОТОВКА И ПЕРЕРАБОТКА СЫРЬЯ**

Естественную подготовку и переработку сырья делают вначале физико-химическими способами (летование, вымораживание, замачивание), а затем её перерабатывают на глиноперерабатывающих агрегатах.

**Летование.** Добытую в карьере глину укладывают на 6…12 мес. для литования на открытую площадку в бурты длиной 50 м, шириной по низу 2,5…3, по верху- 1,5…2 м.

Под влиянием тепла, дождя и ветра глина разрыхляется, т.е. отдельные частицы её становятся подвижными, и она легче затворяется водой и превращается в однородную массу. Из всех способов, повышающих пластичность сырья, однако глина, подвёргнутая летованию, обладает значительно более высокими формовочными свойствами, чем непосредственно взятая из карьера.

**Вымораживание.** Глину, добытую в карьере, укладывают на открытую площадку в бурты высотой до 1 м. В процессе промерзания природная структура глины разрушается. Способ вымораживания, как весьма эффективный, следует применять при необходимости улучшения технологических свойств глины для производства высококачественных изделий. Вылежавшаяся и вымороженная глина разрабатывается в буртах уступами, в результате её верхние и нижние слои перемешиваются.

**Замачивание.** Глину замачивают в буртах либо в специально вырытых траншеях, добавляя такое количество воды, при котором она превращается в массу нормальной густоты. Например, для, 1 м3 глины естественной карьерной влажности необходимо в среднем 100 л воды. Естественную её обработку делают непосредственно в карьере при добыче, благодаря чему глина становится пригодной к последующей механической обработке. Глину перерабатывают на вальцах грубого и тонкого помола, двухвальном глиномесе или ленточном прессе. Затем глиномассу подают через загрузочный люк в корпус смесителя, где она перемешивается, увлажняется и перемещается лопастями к разгрузочному люку, откуда поступает в приёмную коробку ленточного пресса. Скорость перемещения массы к разгрузочному люку, а, следовательно, и производительность смесителя зависят от угла поворота лопастей (чем меньше угол поворота, тем выше качество перемешивания). Оптимальный угол поворота лопастей составляет 11…250 . Максимально допустимая относительная влажность глиномассы, поступающей в производство, должна составлять 19…20 %. Влажность определяют как обычным, так и ускоренными методами. Для определения влажности термовесовым методом используют сушильный шкаф, термометр со шкалой 1500 С, весы технические до 1 кг и металлические бюксы.

**ФОРМОВКА**

Формовку глиняной массы на валюшку производят на ленточном прессе. Отформованный глиняный брус режут по размерам вручную на ручном резательном станке или полуавтомате СМК-163.Отформованную валюшку укладывают в пакеты и на площадочных вагонетках траспортируют в камеру вылеживания на срок не менее 15 дней по достижении влажности 21%.Из камеры вылеживания валюшка при помощи транспортера поступает на вторичную переработку в ленточный пресс. После этого глиняный брус, выходящий из мундштука пресса, разрезают на пластины-заготовки, размеры которых соответствуют величине формуемых изделий. Нарезанные заготовки подают к месту формовки изразцов. Для предотвращения высыхания заготовок их складируют возле пресса и укрывают влажной мешковиной или полиэтиленовой пленкой. Формовка печных изразцов механическим способом осуществляется на универсальном эксцентриковом штамповочном прессе, который приводится в движение электромотором через редуктор посредством клиноременной передачи. Прямые, плоские и угловые изразцы формуют вместе с румпой в металлических разъёмных формах из аллюминия.

В процессе прессования формы с лицевой стороны смазывают смесью из расчета на 1л керосина – 50 г стеарина.

В нижнюю часть формы кладут определенной величины заготовку, затем ее перемещают в центр пресса под верхнюю часть формы с орнаментом. Пусковым устройством приводят в движение верхнюю часть формы.

Универсальный пресс обслуживает три рабочих, которые изготовляют 120…150 прямых или 90…120 угловых изразцов в час. Оттиски лицевой части изразца должны быть четкими и гладкими. Верхние и нижние прямые карнизные и цокольные изразцы формуют на ленточном прессе, оборудованном специальным мундштуком. Изразцы вынимают из формы и укладывают на деревянные рамки размером 2000x200 мм по 7 штук. Рамки устанавливают на стеллажи для сушки.

**СУШКА**

На колхозных подсобных предприятиях по производству печных изразцов-кафелей в весенне-летний период применяют естественную сушку в сушильных помещениях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией и открытыми стеллажами. Стеллажи устанавливают по всему помещению с проходом посредине и между ними. На них укладывают рамки с кафелем-сырцом. Приточные каналы располагают в стенах помещения с противоположных сторон, а вытяжные шахты-в перекрытиях. В осеннее – зимний период применяют искусственный подогрев воздуха (при помощи электрокалориферов) или используют тепло, излучаемое печами при обжиге или остывании изразцов.

Для равномерного твердения во время сушки изразцы с тонкостенными выступающими частями декоративно-художественного рельефа накрывают обёрточной бумагой или полиэтиленовой плёнкой. По мере подсыхания изделий приточно-вытяжные каналы открывают, что позволяет регулировать поступление тепла и необходимый воздухообмен. В жаркую погоду каналы открывают меньше, а в прохладную-больше. В сырую и дождливую погоду, когда сушка происходит медленнее, рекомендуется полностью открывать приточно-вытяжные каналы, подогревать электрокалиферами поступающий воздух в сушильном помещении или подавать тёплый воздух от печей вентиляторами по трубам. В тихую погоду приточные каналы приточные каналы должны быть открыты больше, при небольшом ветре-несколько меньше. Если глины обладают плохими сушильными свойствами (глины с высоким числом пластичности), порядок сушки дожжен быть примерно следующим: в той части сушильного помещения, где уложен на стеллажах свежефармованный кафель-сырец, приточные каналы в первое время сушки (1 сут и более) держат полностью закрытыми, а вытяжные каналы приоткрывают на одну четверть, затем ещё через 1…2 – на одну треть, а в последнем периоде сушки их открывают полностью. Влажность воздуха в сушильных помещениях определяют психрометром.

Срок выдерживания сырца при закрытых приточных каналах и последовательность сушки устанавливают практическим путём.

Продолжительность сушки изразцов при температуре 18…250С составляет 140 ч. После 3…4 дней подвяливания до влажности 14…16 % изразцы вручную оправляют, кромки зачищают ножом на металлических или мраморных плитах, выравнивают изделия и углы наружных плоскостей. Во избежание повреждения или засорения лицевой поверхности плиты тщательно очищают от отходов. Для крепления изразцов проволокой между собой и печной кладкой в румпах выполняют отверстия диаметром 4 мм.

Лицевую поверхность изразцов полируют поролоновой губкой, увлажнённой водой. Досушивают их в том же помещении укладывая на рамки стеллажи. При достижении изразцами влажности 6…8 % их транспортируют к печи и укладывают вблизи загрузочного ходка. Перед обжигом сухие изразцы сортируют.

**ВИДЫ И ПРИГОТОВЛЕНИЕ ГЛАЗУРЕЙ**

Глазурь представляет собой лёгкоплавкую стекловидную массу, наносимую на лицевую поверхность изразцов в виде тонкого слоя. Она придаёт изделиям большую механическую прочность, стойкость против атмосферных и химических воздействий, делает их непроницаемыми для жидкостей и газов; кроме того, глазурь придаёт поверхности изразцов красивый блеск и сочность цвета. При покрытии изделий цветными глазурями получают различные тона.

Прозрачные глазури (бесцветные или цветные) могут быть превращены в непрозрачные (глухие) путем введения в их состав соответствующих материалов - глушителей.

**Глазури по химическому составу** подразделяются на свинцовые; щелочные; щелочно-свинцовые; содержащие борную кислоту и т.п.

При приготовлении глазурей используют различные химические вещества, основным компонентом которых является кварц – двуокись кремния. Для глазурей лучше всего применять чистый кварцевый песок белого цвета. Перед добавлением в глазурь его просушивают в специальных барабанах и просеивают через сито с144 отверстиями на 1 см2 .Мелкий песок хорошего качества легче вступает в соединение с остальными элементами, вводимыми в состав глазури.

Взамен песка в глазурь могут быть добавлены кристаллический кварц или кремний, чаще имеющие очень незначительное количество примесей; также могут быть введены в состав смеси полевой шпат и пегматит при соответствующем пересчете на массу чистого кварца. Все эти материалы необходимо до введения их в шихту измельчить до крупности зерен мелкого песка.

Глинозем вводят в глазурь в виде каолина – белой глины, при изготовлении темной глазури используют красную железистую глину. Глинозем понижает текучесть глазури в расплавленном виде, служит для придания им повышенной вязкости, а также для повышения температуры плавления и эластичности глазурной пленки.

Свинцовый глёт (порошок желто-оранжевого или желто-серого цвета) и свинцовый сурик (порошок ярко-оранжевого-красного цвета), имеют температуру плавления 8800 С.В соединении с кремнезёмом образуют, силикат свинца с температурой плавления 7500 С.Применяют для понижения температуры плавления глазури. Борную кислоту и буру вводят в состав глазури для снижения температуры плавления. Для предотвращения образования цека достаточно незначительно увеличить или уменьшить дозу буры соответственно при ее избытке или недостатке.

С о д у (углекислый натрий) вводят в состав глазури в виде кристалической соды или безводной кальцинированной соды.

При расчетах вместо 2,7 части кристаллической соды следует брать 1 часть кальцинированной.

П о т а ш (углекислый калий) на воздухе очень влагоемок, поэтому его хранят в плотно закупоренной посуде.

К а л и е в у ю с е л и т р у (азотнокислую соль кальция) и н а т р и е в у ю с е л и т р у (азотнокислую соль натрия) вводят в состав шихты вместо соды или поташа.

При разложении селитры во время плавления глазури выделяется большое количество кислорода, действующего окисляющее на составные части глазури, что противодействует вредному влиянию печных газов на плавящующя глазурь.

П о в а ре н н у ю с о л ь (хлористый натрий) вводят как частичный заменитель соды.

При разложении поваренной соли выделяется газообразный хлор, который образует летучие соединения с железом, благодаря чему сплав частично освобождается от окиси железа и глазурь осветляется.

М е л ,м р а м о р (углекислые соли кальция) вводят для снижения температуры плавления глазури и придания ей меньшей вязкости.Вводить кальций в количестве более 5…7 % не рекомендуется ,так как в этом случае глазурь приобретает тугоплавкость и хрупкость.

О к и с ь ц и н к а вводят в виде цинковых белил, которые усиливают цвет красителя.Рекомендуется применять для кобольтовых глазурей.

П о л е в о й ш п а т - минерал,состоящий из глинозема, кремнезема и окиси натрия или окиси калия.Все виды чистых полевых шпатов и пегматит (природная смесь полевого шпата с кварцем) являются плавнями.Они образуют такую среду в глазури, в которой одни цвета развиваются (усиливаются) при их введении, другие затихают (ослабляются) .Температура плавления полевого шпата значительно ниже температуры плавления кварцевого песка и глины.

**По способам приготовления** глазури бывают сырые и фриттованные.

Сырые – глазури, приготовленные смешиванием сырых материалов и последующего тонкого помола без предварительного плавления.

Фриттованные – глазури, которые полностью сплавились в стеклообразную массу, подвергшуюся затем размалыванию в порошок.

Сырую глазурь подвергают тонкому помолу в шаровых мельницах до такой тонины помола, когда в пробе при растирании ее между пальцами не выявлено крупных частиц.

Более точное определение и контроль качества помола производят просевом с дальнейшей промывкой водой небольшого количества глазури через сито с 10 000 отверстий на 1 см2 .Помол считается хорошим, если проба массой 10г после процеживания и тщательной промывки водой пройдет через указанное сито с остатком

в нем не более 2…3 % взятой пробы.

Практически пользоваться такими тонкими ситами затруднительно и обычно вполне достаточно пропустить размолотую глазурь через сито с 900…1600 отверстий на 1 см2 .Применение глазури для изделий без процеживания и проверки на контрольном сите не допускается.

Сырые глазури можно применять для ангобированных цветных (расписанных по ангобу) изразцов. Такие глазури после смешивания компонентов заливают водой до получения нужной густоты.Затем смесь отстаивается, при необходимости из нее удаляют излишки воды.

Приготовленной таким образом глазурью покрывают изделия путем обливания или окунания в смесь.

Вводить в состав глазури растворяющиеся в воде вещества не следует, так как они будут всасываться в черепок, что приводит к изменению ее качества.Поэтому сырые глазури готовят из нерастворимых материалов.

Примерные рецепты с ы р ы х г л а з у р е й следующие, % по массе: 1. Кварцевый песок – 40, окись свинца – 60. 2.Кварцевый песок – 30, окись свинца – 70.

К указанным составам необходимо добавлять сырую пластичную глину (1,5…2,5 %).Добавка глины помогает удерживать размолотую смесь во взвешенном состоянии в сосуде во время глазурования, кроме того, уменьшает текучесть глазури на изделии.

Шихту для фриттования приготовляют непосредственно в помещении цеха.В шаровую мельницу периодического действия загружают следующие компоненты, % по массе: кварцевый песок – 22, борная кислота – 40, предварительно размолотый полевой шпат – 28, мел – 3, сода кальцинированная – 7.

Можно рекомендовать и такой рецепт засыпки шихты на фритту,% по массе: техническая бура – 39, кварцевый песок – 31, размолотый полевой шпат – 26. мел 4.

Для светлых изразцов используют следующий состав глазури, % по массе: техническая бура – 39, полевой шпат – 21, кварцевый песок – 22, двуокись циркония – 15, мел – 3.

Все компоненты перед засыпкой взвешивают, после чего производят помол 1…24 в шаровой мельнице.

Подготовленную шихту загружают в ванну фриттоварочной печи, где при температуре 1200…1300 0 С она сплавляется в стекловидную массу. Продолжительность одной плавки фритты – 3 ч. Затем из печи массу направляют по желобу в бассейн с холодной водой, где она гранулируется.

Для получения фриттованной глазури используют фритту (88%) и каолин или огнеупорную глину (12%) с добавлением красителей (0,5…5%). Все компоненты загружают в шаровую мельницу мокрого помола периодического действия. Красителями служат окиси железа, хрома, марганца и разные пигменты. Длительность помола составляет 48 ч. Тонкость помола определяется остатком на сите N 006, который не должен превышать 2…3 %. Чрезмерно тонкий помол ухудшает качество глазури, поскольку она легко может отставать от лицевой части изразца. Приготовленную глазурь процеживают через сито N 006 в деревянные бочки. Перед применением, чтобы избежать расслоения, её тщательно перемешивают при помощи пропеллерной глиномешалки. Для придания поверхности изразцов цветовых оттенков прозрачную глазурь добавляют красители.

ЦВЕТНЫЕ ГЛАЗУРИ

Превращение бесцветных глазурей в цветные достигается введением в их состав окисей: кобальта, меди, марганца, титана, сурьмы, окислов никеля, а также азотнокислого серебра, хлористого азота (для получения золотого пурпура).

Для получения основных цветов перечисленных красителей наиболее часто применяют окислы и соли металлов, а для получения промежуточных оттенков прибегают к смешиванию различных глазурей основных цветов.

Окись кобальта и все соли придают изделиям синий цвет. Самый яркий синий цвет (ультрамариновый тон) получают при наличии в составе глазури соды (поташа, калиевой селитры) он изменяется. Свинцовый сурик и другие соединения свинца, а также борная кислота при малом содержании кобальта придают глазури серо-синий оттенок.

Для сохранения яркости синего цвета в глазурь вводят (не более 20 %) натриевой щелочи.Перенасыщение глазури щелочью вызывает белый налет на поверхности изделия.

Примерные составы щ е л о ч н ы х г л а з у р е й с введением в них свинца и без него, % по массе, приведены ниже.

*Глазурь с температурой Глазурь с температурой*

*Плавления 840…8600 С плавления свыше 8600 С*

Кварцевый песок 45 Кварцевый песок 50

Свинец (сурик или глета) 35 Сурик свинцовый 30

Поташ 12 Поташ 12

Сода 8 Сода 8

Для окрашивания глазурей приведенных видов интенсивно-синий цвет в их состав вводят 0,5…1 % окиси кобальта. Добавку красителей производят после плавления при помоле фритты.

Для получения ц в е т а б е р л и н с к о й г л а з у р и шихту готовят следующего состава, % по массе:

|  |  |
| --- | --- |
| Кварцевый песок | 34 |
| Свинцовый сурик | 34 |
| Бура безводная (прокаленная) | 23 |
| Калиевая селитра | 9 |

После сплавления на 100 частей фритты добавляют 0,3 % окиси кобальта и 2,5 % окиси меди.

Г л а з у р ь б е з с в и н ц а ц в е т а б е р л и н с к о й л а з у р и приготовляют по следующему рецепту, % по массе:

|  |  |
| --- | --- |
| Кварцевый песок | 25 |
| Бура безводная (пережженная) | 25 |
| Калиевая селитра | 18 |
| Борная кислота | 5 |
| Мрамор или мел | 9 |
| Углекислый барий | 18 |

При помоле на 100 частей сплава добавляют 0,3 % окиси кобальта и 2,5 % окиси меди.

Соли кобальта (азотнокислая, фосфорнокислая, углекислая, сернокислая) являются хорошими красителями, которые не образуют на поверхности изделий отдельных точек нерастворенного красителя.

Перед окрашиванием глазурей соли кобальта растворяют в воде, хорошо смешивают с глазурью и затем, чтобы предотвратить всасывание соли в черепок и не ослабить окраску глазури, осаждают содой. Сила окрашивания у солей слабее, чем у окислов, поэтому их нужно вводить по массе больше, чем чистой окиси кобальта. Вместо каждых 10 г окиси кобальта в глазурь вводят:

|  |  |
| --- | --- |
| Сернокислого кобальта | -34г |
| Углекислого кобальта | -14г |
| Фосфорнокислого кобальта | -20,5г |
| Хлористого кобальта | -29г |
| Азотнокислого кобальта | -35г |

**Глазури с медью.** Медь окрашивает глазури в цвета: холодно-зелёный, ярко-зелёный, голубой, серо-фиолетовый и красный («бычья кровь»). Последний цвет получить трудно, так как необходимы особые условия обжига и надлежащий состав газов в печах во время обжига.

Медь вводят в глазурь в виде следующих соединений: окиси меди - чёрного порошка; закиси меди - темно-красного порошка, сернокислой меди-кристаллов синего цвета (синий камень, медный купорос).

Большое разнообразие тонов, которые дыёт медь можно получить только при строгом соблюдении химически необходимого состава глазури и режима обжига, так как газовая среда в горне переводит медь при окислительном пламени обжига в окись меди, а при восстановительном (дымном)- в закись. Для меди при окислительном пламени обжига характерны чисто зелёные и голубые цвета, при восстановительном – грязно-зелёные, красные, красно-коричневые, серо-фиолетовые.

Очень красивые цвета-голубой, бирюзовый (древневосточная керамика) - дают глазури с медью, содержащие небольшое количество свинцового сурика или глета и борной кислоты. В их составе преобладают щёлочи - поташ и калиевая селитра. Так как щёлочные глазури плохо приплавляються к черепку и требуют повышенной температуры обжига, то получают цвет менее чистый, но обладающий достаточно хорошим тоном, который особенно проявляется в глухих глазурях, нанесённых на хорошую белую подкладку (ангоб).

В свинцовых глазурях медь даёт ярко-зелёный цвет. Присутствие глины в глазури мало влияет на цвет, но делает его теплее. Добавка окиси меди более 4% понижает температуру плавления глазури, вследствие чего она обретает повышенную текучесть. Увеличение в такой глазури содержания глины за счёт уменьшения песка прекращает текучесть, цвет зелени приобретает более тёплый тон.

Прозрачные медные глазури дают на черепке белого цвета или по белому ангобу красивые зелёные, голубые и бирюзовые цвета, на красной глине получаются грязно-чёрные цвета. Такое наблюдается у всех прозрачных глазурей любого цвета, кроме коричневого, выигрывающего на красном черепке.

Окись железа окрашивает глазурь в коричневые, красные, бурые, бутылочно-зелёные и тёмно-коричневые цвета. В качестве красящих материалов глазурь вводят окись железа, сернокислое железо или железный купорос.

В свинцовых глазурях окись железа даёт интенсивно коричневый цвет с красноватым оттенком, в щёлочных глазурях этот цвет бутылочно-зелёный, особенно при пережигах. Небольшие количества буры не портят коричневого цвета. В глазурях с бурой и свинцом избыток окиси железа даёт коричневую глазурь с блестящими внутри неё кристаллами.

Характерным цветом для окиси хрома является глухой травянисто-зелёный. Глазури окрашиваются хромом в зелёный цвет, кроме того, хром окрашивает в жёлтый, оранжевый, малиновый, розовый, кроваво-красный и коралловый цвета.

В качестве красителя в состав глазури вводят: двухромовокислый калий (кристаллы оранжево-красного цвета, растворимые в воде и известные под названием хромпика); монохроматкалия (жёлтые кристаллы) и окись хрома (травянисто-зелёный порошок, нерастворимый в воде).

Окись хрома почти не растворяется в глазурях. Окрашивание глазури в зелёный цвет происходит во взвешенном состоянии. Глазури, окрашенные окисью хрома, отличаются своей плотностью и непрозрачностью. Окись хрома почти всегда даёт глухие зелёные эмали и вместе с окисью меди частично растворяется в глазури и даёт глубокие тёмно-зелёные цвета.

Х р. о м о в у ю п. л о т н у ю э м а л е в и д. н у ю а к р. а с к у получают введением в глазурь 4…8% окиси хрома. Рецепт такой глазури, % по массе:

|  |  |
| --- | --- |
| Свинцовый сурик | -85 |
| Кварцевый песок | -15 |
| Хромпик (добавлять при помоле сплава) | -20 |

.

Ж ё л ты е и о р. а н ж е в ы е т о н а получают при приготовлении глазури по следующему рецепту, % по массе:

|  |  |
| --- | --- |
| Сурик свинцовый | -75 |
| Кварцевый песок | -25 |
| Хромпик (добавлять при помоле сплава) | -4…8 |

.

Для того чтобы цветная глазурь не так быстро отдавала воду черепку и лучше наносилась на изделие, в неё добавляют 5…7 капель глицерина на 20…25 г сухой глазури.

**НАНЕСЕНИЕ ГЛАЗУРИ НА ИЗРАЗЦЫ**

**Перед нанесением глазури изразцы сортируют, тщательно очищают щеткой от загрязнения** и пыли, а затем моют. Глазурь наносят слоем толщиной 1…1,5 мм методом погружения (окунания) или полива. При приготовлении сырой или фриттованной глазури компоненты смешивают с водой до достижения глазурью густоты жидкой сметаны (на 100 частей глазури берут 50…60 частей воды). Глазурь не должна терять своей густоты в период всего процесса глазурования. Через небольшие промежутки времени ее необходимо перемешать.

При нанесении глазури путем окунания лицевой стороной изразец легко впитывает в себя воду, а твердые частицы пристают к его поверхности в виде слоя, толщина которого зависит от степени густоты раствора и от продолжительности окунания. Для тонких изразцов, быстро впитывающих воду, рекомендуется брать более густые растворы глазури. При окунании изделие держат в резиновых перчатках пальцами за такие места, где не нужна глазуровка или в дальнейшем будут мало заметны исправления. Следы пальцев покрывают глазурью с помощью кисти.

Вручную глазурь наносят на изразцы методом поливки. Глазуровщик берет изразец левой рукой, придерживая его за румпу вертикально (с небольшим наклоном от себя) над емкостью. В правую руку берет кружку, зачерпывает из деревянной бочки предварительно размешанную глазурь, подносит край кружки к поверхности изразца и, не спеша, льёт глазурь на поверхность изразца, начиная с верхней части и края от себя, переводя кружку к другому краю изразца.

Полив всей поверхности изразца в один налив кружки, одновременно, без перерывов создаёт равномерный гладкий слой глазури.

Не допускается глазурование неочищенных от пыли и грязи печных изразцов.

В цехах средней мощности глазурь на изразцы наносят пульверизатором.

Отглазурованные изразцы раскладывают на площадке возле печи для высыхания.

**ОБЖИГ**

Обжиг печных изразцов выполняют в печах периодического и непрерывного действия (туннельных печах).

При производительности цеха более 200 тыс. изразцов в год наиболее целесообразно и экономично применение туннельных, непрерывно действующих печей. На меньших производствах целесообразно использовать двухэтажные горизонтальные обжиговые печи периодического действия с нижним каналом, муфелем и верхним безмуфельным каналом. В них допустима большая гибкость режима обжига изделий, а также использование местных видов топлива (опилки, костра и лузга). Такие печи получили наибольшее распространение в колхозах западных областей Украины.

Безглазурный («утильный») обжиг выполняют для придания черепку механической прочности и сохранения необходимой пористости. Второй обжиг, который носит название «бисквитного», заключается в покрытии пористого черепка стекловидной глазурью для защиты изразцов от загрязнения, проникновения влаги и т.д.

Безглазурному обжигу подвергают хорошо высушенные изразцы с остаточной влажностью до 8%. Чем она ниже, тем меньше при обжиге образуется трещин на черепке.

Качество обжига как безглазурного, так и глазурного во многом зависит от правильного размещения изделий в рабочих камерах обжиговой печи.

Безглазурный обжиг выполняют в безмуфельной камере печи периодического действия. Изразцы загружают в камеру печи попарно, располагая их лицевыми поверхностями внутрь по всей высоте обжигового канала, начиная от передней стенки камеры. Для выравнивания пода и создания устойчивого основания предварительно раскладывают ленточную черепицу или керамические прокладки, размеры которых должны быть достаточными для установки изразца по его ширине. Тщательно выравнивают основание ряда при помощи прокладок.

Рабочий берёт изразцы (по 2 шт.), укладывает их в ряд, оставляя пространство между рядом и ширмой размером в длину образца. Для закрепления их между стенами печи устраивают распорки из обожженного изразца. При утильном обжиге изразцы размещают вплотную один к другому.

Уложив первый ярус первого ряда, на него укладывают прокладки и по ним продолжают установку второго яруса и т.д.

Во избежания завала изразцов первый ряд не доводят до полной высоты. Уложив четыре яруса, устанавливают второй ряд и кладут его в три яруса. Затем укладывают на первый ряд ёще один (пятый) ярус, затем четвертый ярус второго ряда, после чего устанавливают три яруса третьего ряда. Далее вновь укладывают по ярусу первого и

второго рядов и т. д.

Когда заканчивается ряд, его обязательно закрепляют распорками к стене печи. На 1 м3 обжигового канала укладывают 130…160 изразцов.

При укладке в безмуфельную камеру второго этажа печи последнего ряда изделий оставляют небольшое пространство шириной 20…30 см, после чего выкладывают заднюю стенку в один кирпич для прохода и равномерного распределения горячих газов и пламени, поступающих из топок. После этого закладывают полнотелым кирпичом садочный ходок.

В последнем ряду, напротив центра закладки ходка, в четвертом или третьем ярусе оставляют место для установки контрольных проб. Пробы глазуруют не полностью, оставляя часть черепка чистым. Для установки проб и извлечения их из печи во время обжига применяют стержень длиной до 2,5 м. Обычно устанавливают не менее трех проб, изготовленных совместно с партией изделий.

Высушенные после глазурования печные изразцы загружают в муфельную камеру нижнего этажа печи. Устанавливают политые изразцы тем методом, но лицевой поверхностью. Установочную пару не допускается класть плотно одна к другой. Во избежания приплавления изделий друг к другу необходимо между ними оставлять просветы (около 18…15 мм). Для предотвращения засорения глазурованной поверхности изразца во время глазурного обжига необходимо следить за тем, чтобы прокладки между рядами были крепкими. Хорошо очищенными от пыли.

Закончив загрузку печи, закладывают загрузочные ходки в две стенки. Наружную стенку тщательно обмазывают глиняным раствором, во избежание образования трещин на изделиях, находявщихся, во время. обжига у ходка.

Обмазочную глину смешивают с песком в соотношении 1: 1,5 . Количество песка допускает я увеличивать. Появляющиеся в процессе в процессе обжига изделий трещины периодически замазывают глинянным раствором.

После заделки садочных ходков приступают к обжигу изделий. Обжиг производят по установленному режиму, зависящему от температур спекания массы черепка обжигаемых изделий и плавления глазури, а также объёмов обжиговых каналов.

Продолжительность обжига (от его начала плавления и до выгрузки изделий) составляет 48…60 ч.

Совместный обжиг проходит в три этапа:

Подогрев загруженных изделий до температуры 150…200 0С; подъём температуры до

930…980 0С; выдержка при температуре 980 0С

На первом этапе происходит сушка, т. е удаление из загруженыхч впечь изделий остаточной влажности.

Подогрев ведут равномерно, без резкого повышения температуры. Быстрое и

неравномерное подогревание изделий вызывает трещины и коробление их.

В момент окончания подогрева в печи не должно быть влажного воздуха, что обычно определяется при помощи металлического прута. Его на несколько секунд помещают в смотровое окно и, вытащив, осматривают. Отсутствие на металлическом пруте мелких капель влаги указывает на сухость воздуха в печи.

Обычно просушка длится 8…16 ч, более точно ее конец можно определить по достигнутой температуре от 150 до 2000 С за время не менее 8…10 ч, при скорости подъема температуры 15…200 С в час.

В интервале 500…6000 С скорость температуры замедляют, так как в этот период происходит интенсивное выделение влаги. Излишняя скорость подъёма температуры может вызвать разрушение черепка и образование трещин.

При достижении температуры 6000 С скорость подъема ее снова увеличивают.

в начальном периоде утильного обжига (при подогреве) частицы углерода конденсируются на изделиях в виде органической пыли, проникают в поры на значительную глубину. Для очистки изделия от органической пыли необходимо сжечь углерод, иначе при продолжении обжига глазурь, расплавляясь, закупорит поры черепка, и доступ кислорода к углеродистым частицам прекратится. На изделиях будут серо-зеленые пятна. при этом большом количестве углерода изделия полностью чернеют.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование изразца** | **Количество, шт.** | **Коэффициент перевода** | **Количество в условном исчислении** |
| **Кафель глазурованный прямой** | **48** | **1,0** | **48** |
| **То же, угловой** | **32** | **1,0** | **48** |
| **Карнизы прямые верхние** | **6** | **1,5** | **6** |
| **То же, нижние** | **8** | **1,0** | **8** |
| **Карнизы угловые верхние** | **4** | **1,5** | **6** |
| **То же, нижние** | **2** | **1,5** | **3** |
| **Пробки** | **2** | **1,0** | **2** |
| **И т о г о:** | **102** |  | **121** |

При большом количестве углерода изделия полностью чернеют.

Такую очистку делают периодически, через каждые 1…1,5 ч отключают подачу топлива каждые на 15…20 мин. (минут).

Разлив глазури начинается при температуре около 930…980 0С. В этот период скорость подъёма температуры не должна превышать 20…30 0С на протяжении 6…8 ч (часов).

По достижении конечной температуры обжига 930…980 0С производят выдержку в течение 4…6 ч.

Чем медленнее происходит начальное остывание печи, тем больше гарантии получения чистой, без цека глазурованной поверхности изделий. Через 1…2 ч шибер закрывают полностью, и в течение 8…12 ч закрытая печь остывает до температуры 450 0С (до потемнения черепка). Для ускорения остывания печи при закрытых топках и поддувале открывают шибер .

При достижении конечной температуры 300 0С в верхней части печи открывают загрузочный ходок (2…3 кирпича), через 1,5…2 ч вынимают ещё несколько кирпичей и затем оставляют печь остывать до 50 0С при открытых топках. Выгруженные изразцы сортируют и отправляют на склад , где укладывают в штабеля высотой не выше 0,9 м.

Готовые изразцы имеют правильную форму, без искривлений, выпуклостей, впадин, трещин, равномерно, без пропусков покрытую глазурью лицевую поверхность.

В изделиях не допускается отскакивание глазури и известковые включения.

Изразцы должны быть равномерно обожжены, без спекания черепка, при постукивании по деревянным молотком издавать чистый, недрбезжащий звук.

**2.Виды брака, причины его возникновения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид брака | Причина возникновения | Способ устранения |
| Трещины и посечки | Наличие крупнозернистых примесей в сырье  Плохое качество массы: неоднородность состава, некачественная переработка, неравномерное увлажнение  Несоотвествие режима сушки свойствам сырья  Неравномерная сушка частей изделий  Наличие сквозняков  Обжиг недосушенных изделий с влажностью более 6 %  Быстрый подъём температуры в начальный период обжига  Резкое охлаждение обожженных изделий | Просеивание песка, замена глины  Улучшение переработки массы  Уточнение режима сушки путём проведения сушки опытных партий  Прикрытие влажной тканью или бумагой более тонких и быстросохнущих частей изделий  Исключение сквозняков  Равномерный подъём температуры  Равномерный подъём температуры  Увеличение времени охлаждения |
| Искревления (Деформация) | Небрежная укладка отформованных изделий на доски для последующей сушки  Сушка изделий на неровных досках | Аккуратная укладка изделий  Применение ровных, гладких досок, без короблений |
| Отколы | Небрежная укладка и транспортировка высушенных и обожженных изделий | Аккуратная укладка и транспортировка высушенных и обожженных изделий |
| Царапины на изделиях | Небрежная оправка | Замена наждачной бумаги |
| Нестандартность размеров | Недоброкачественная масса (тощая или очень пластичная) | Своевременный контроль пластичности сырья и корректировка шихты |
| Недожог изделий | Низкая температура обжига | Повышение температуры обжига |
| Пережог изделий | Высокая температура обжига | Снижение температуры обжига |
| Плешины и сухость на глазурованных изделиях | Неравномерное покрытие изделий глазурью | Регулярное перемешивание глазурного шликера. Контроль плотности глазури |
| Наплывы глазури | Утолщение глазурного слоя при неправильном его нанесении  Стекание глазури в процессе обжига в результате несогласованности температуры обжига изделия с температурой плавления глазури | Равномерное нанесение слоя глазури  Корректировка состава глазури |
| Матовые пятна на глазури | Избыточная влажность обжигаемых изделий  Недостаточная тяга в печи | Подача в печь изделий влажностью не более 6 %  Улучшение тяги |
| Трещины на глазури (цек) | Несоответствие коэффициентов термического расширения глазури и черепка | Корректировка состава глазури |
| Наколы (мелкие точечные углубления на поверхности глазури) | Недожог утильного черепка. Вызывающий глубокое пропитывание его глазурным шликером из-за повышенной пористости | Повышение температуры утильного обжига, контроль обжига |
| Прыщи, пузыри и вспучивание глазури | Выделение газообразных продуктов, диссоциация в период спекания глазури | Повышение температуры утильного обжига, увеличение времени политого обжига |
| Засорка (нерасплавившиеся посторонние частицы глазури) | Плохая очистка изделий от пыли перед глазурованием  Наличие крупных частиц или посторонних включений | Окунание изделий в воду перед глазурованием  Тщательное процеживание глазури |

На тыльной у изразцов должно быть приспособление – румпа высотой не менее 30 мм для соеденения их между собой и с кладкой печи.

Расположение румпы на изразце не нормируется. Она должна иметь утолщение сверху , обеспечивающие крепление изразцов металлическими скобами , или отверстия для крепления изразцов проволокой .

Виды брака при изготовлении печных изразцов, причины его возникновения и способы устранения приведены в табл.2.

**\***