



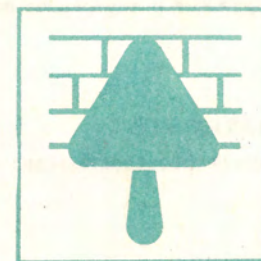
Онега
Министерство культуры РСФСР
Объединение «Росреставрация»

Реставрационные нормативы

Раздел
V

Вершинино О.С.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ



Москва 1982



РАЗДЕЛ I

Общие вопросы проектирования реставрации, консервации и приспособления памятников истории и культуры



РАЗДЕЛ II

Историко-архивные и археологические изыскания



РАЗДЕЛ III

Экономика, сметы, вычислительная техника



РАЗДЕЛ IV

Инженерные вопросы: конструкции, инженерное оборудование, технология производства работ



РАЗДЕЛ V

Работы по камню, кирпичу, бетону



РАЗДЕЛ VI

Работы по дереву



РАЗДЕЛ VII

Наружные и внутренние отделочные работы



РАЗДЕЛ VIII

Научно-исследовательские работы



РАЗДЕЛ IX

Монументальная, станковая живопись, скульптура, малые формы



РАЗДЕЛ X

Предметы прикладного искусства и интерьера

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ РСФСР

Российское республиканское специализированное научно-реставрационное объединение "Росреставрация"

Проектный институт по реставрации памятников истории и культуры
"Спецпроектреставрация"

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

на изготовление плинфы для реставрационных работ

Утверждены Объединенным научно-реставрационным советом института "Спецпроектреставрация" и объединения "Росреставрация" 30 марта 1981 года

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ СССР

В.О. "СССРРЕСТАВРАЦИЯ"

Москва - 1981

НИПМ

Содержание

стр.

Введение

1. Область применения
2. Требования к сырью для изготовления
плинфы
3. Требования к технологической схеме
производства плинфы
4. Требования к готовой продукции
5. Правила приемки
6. Методы испытаний
7. Маркировка, хранение и
транспортирование

ВВЕДЕНИЕ

Лицевой большемерный кирпич (плинфа) фасадов памятников архитектуры и культуры подвергается постоянному воздействию агрессивных атмосферных агентов: в зимний период попеременному замораживанию и оттаиванию, в остальные — увлажнению и высушиванию, абразивному действию ветровой нагрузки.

Разрушение кирпича вследствие неравномерного воздействия этих агентов происходит по-разному: выкрашивание и шелушение кирпича на различную глубину, скалывание отдельных кусков, появление трещин, выщелачивание (вымывание водорастворимых солей). Для реставрационных работ предъявляются повышенные (более жесткие) требования к сохранению цвета и фактуры его поверхности при воздействии указанных агрессивных атмосферных агентов.

В связи с этим плинфа должна изготавливаться из глины с определенными технологическими параметрами, обжиг глины производится по строго нормированной технологии обжига, а готовая продукция по марке морозостойкости и прочности — отвечать требованиям ГОСТ 530-71 "Кирпич глиняный обыкновенный".

Настоящие технические условия разработаны сотрудниками отдела технологии реставрационных работ института "Спецпроект-реставрация" к.т.н. Вершининой О.С., Рыбаковым В.Н., Родионовым А.Е.

Подготовка к изданию осуществлена техническим отделом института.

I. Область применения

Настоящие технические условия на изготовление плинфы для реставрационных работ составлены применительно к возможностям любого подведомственного кирпичного завода, где выпускается обычный глиняный кирпич марки не ниже М-150-200 согласно ГОСТ 530-71г.

Для апробации настоящих технических условий было проведено обследование технологического оборудования и сырьевой базы Гусинского кирпичного завода Смоленской области, которое подтвердило возможность изготовления качественной плинфы.

II. Требования к сырью для изготовления плинфы

Общие положения

2.1. Плинфу изготавливают из легкоплавких глин и суглинков, огнеупорность которых ниже 1350°C . Обычно легкоплавкие глины имеют желтые и бурые оттенки. В глинах всегда содержатся минеральные и органические примеси.

Содержание в глинах различных окислов существенно влияет на свойства глин и часто определяет выбор технологического процесса производства из них глиняного кирпича (плинфы).

Кремнезем (SiO_2) содержится в глинах в свободном виде, главным образом в виде кварцевого песка. Значительное содержание песка в глине уменьшает усадку плинфы и ее механическую прочность. Характерной особенностью сильно запесоченных глин является та, что изготовленные из таких глин изделия после обжига могут увеличиваться в объеме на 16–17% вследствие превращения кварца в тридимит, которое происходит при температуре 870°C . Кремнезем в связанном виде находится в глинах в составе силикатов.

Глинозем (Al_2O_3), если он содержится в глине в большом количестве, обуславливает ее повышенную пластичность.

В тонко измельченном состоянии известняк (CaCO_3) является плавнем, который в результате термической диссоциации разлагается на CaO и CO_2 . Вследствие улетучивания CO_2 пористость плинфы повышается. Под действием находящейся в воздухе влаги CaO гасится, при этом происходит значительное увеличение объема, которое может привести к разрушению плинфы. Включения известняка, называемые "дутиком", являются вредными,

даже если они имеют размеры 1–2 мм.

Органические примеси находятся в глине в виде корней, стеблей растений или битуминозных и углеродистых веществ. Иногда углеродсодержащие материалы вводят в глину в виде топлива.

Растворимые соли обычно содержатся в глинах в виде сульфатов, наиболее вредные из которых – сульфаты магния (MgSO_4) и кальция (CaSO_4). Наличие растворимых солей может привести к образованию на сырце или на обожженной плинфе белого налета. В случае высокого содержания сульфатов снижается морозостойкость плинфы. Поэтому вода, применяемая в керамическом производстве, не должна содержать значительного количества растворимых солей.

Число пластичности глин должно быть не менее 7, т.е. формоустойчивость глин должна быть хорошей. Чувствительность кирпичных глин к сушке должна быть небольшой.

Температура обжига плинфы лежит в пределах $900\text{--}1050^{\circ}\text{C}$, интервал между температурой обжига и началом размягчения под нагрузкой должен превышать 50°C .

При производстве плинфы в глину вводят различные добавки.

Отожающими добавками являются песок, тощие разновидности глин и суглинков, дегидратированная глина, шамот, молотый брак обожженных изделий, очажные остатки. В качестве выгорающих добавок применяют древесные опилки, торфяную крошку, молотый каменный и бурый уголь, паровозные и котельные шлаки, уносы пылеугольных топок, золы и др.

На некоторых крупных предприятиях, выпускающих керами-

ческие изделия, имеются специальные шамотные цехи или отделения. Обычно на кирпичных заводах для отощения применяют песок, молотый брак обожженных изделий и дегидратированную глину. Если песок имеет каменные включения, то они должны быть удалены отсеиванием.

Дегидратированную глину получают в результате нагрева глины до температуры более 600°C , при которой она теряет химически связанную воду и становится непластичной. Работами НИИСтройкерамики установлено, что дегидратированная глина является эффективным отощающим материалом. Добавка 50% дегидратированной глины к пластичной обеспечивает сокращение продолжительности сушки и обжига плинфы.

Шамот и молотый брак обожженных изделий подвергают помолу с тем, чтобы зерна имели размер не более 3 мм.

Введение в глину значительного количества шамотной пыли ухудшает сушильные свойства сырца, поэтому шамот и брак кирпича после дробления направляются на грохоты.

Хорошие результаты дает введение в шихту выгорающих добавок, которые оказывают и отощающее действие, в результате чего улучшаются условия обжига плинфы, увеличивается ее пористость и снижается теплопроводность. Выгорающими добавками являются не только полноценное топливо (например, молотый каменный уголь), но главным образом производственные отходы.

Если шлак содержит оплавленные куски размером более 50 мм, в которых находится несгоревшее топливо, то такой шлак следует предварительно подвергать дроблению на молотковых дробилках и грохочению на сите с отверстиями диаметром 3 мм.

2.2. Для изготовления плинфы рекомендуются глины средней пластичности, т.е. глины с числом пластичности более 15, с хорошей формуемостью.

2.3. Глины для плинфы должны содержать от 15 до 23% Al_2O_3 , т.е. быть полукислыми.

2.4. Глины должны иметь хорошие сушильные свойства, воздушная усадка глин не должна превышать 7-8%.

2.5. Глины и суглинки должны быть неспекающимися, с водопоглощением черепка более 5%.

2.6. Огневая усадка глин при обжиге до $950-1000^{\circ}\text{C}$ должна быть не более 1-2%.

2.7. Количество карбонатных включений ($\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$) для глин не должно превышать 0,5-1%.

2.8. При наличии в исходном сырье более 0,5% SO_3 определяют количество водорастворимых солей в обожженных образцах (согласно п.5.6 Методических указаний ВНИИСтром).

2.9. При содержании в обожженном черепке сернокислых солей щелочных металлов и магния в количестве более 0,08% и наличии значительного налета на образцах после испытания, исходное сырье не рекомендуется для производства плинфы.

2.10. Количество сернокислых солей кальция, не вызывающих значительных налетов после испытания на капиллярный подсос, не лимитируется.

2.11. Для более точной характеристики высолов рекомендуется производить химический анализ налетов, снятых с поверхности изделия после капиллярного подсоса.

2.12. При наличии сульфидной серы в сырье (или вводимой в шихту топливе) недопустимо получение обожженных образцов

с черной сердцевинной, в связи с возможностью гидратации сульфида железа и последующего разрушения образца. В этом случае, а также наличии высолов на обожженных образцах, необходимо производить обжиг образцов при более медленном подъеме температуры с выдержкой в температурном интервале $750-850^{\circ}\text{C}$, обеспечивающей полное выгорание углерода и окисление железа, и изотермической выдержкой до 4-х часов при максимальной температуре обжига в паровоздушной среде. Для перевода сульфатов в нерастворимое состояние рекомендуется также вводить в шихту BaCl_2 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$ или BaCO_3 .

III. Требования к технологической схеме производства глины

Оборудование завода

3.1. В кирпичном производстве постоянство свойств и состава сырья имеет первостепенное значение. Поэтому подача из карьера на производство сырья определяет режим работы предприятия. При работе экскаватором ширина уступа определяется его габаритными размерами. Высота уступа равна наибольшей высоте черпания. Работу ведут так, чтобы ковш заполнялся породой постепенно, по всей высоте забоя. Таким образом толщина стружки должна быть небольшой. Из карьера месторождения на машинах глину доставляют в глинозапасник. Так как глина, добытая в карьере, имеет плотное строение, неоднородна по составу и влажности, содержит инородные включения, их удаляют или измельчают.

3.2. Глинистый материал проходит через ящичный подаватель марки СМ-25 с добавлением для ее отощения песка и измельченного брака сырца и через ленточный транспортер поступает

в дырчатые вальцы грубого помола марки СМ-369М, которые относятся к вальцам дезинтегрированного типа. В вальцах измельчение материала происходит за счет его раздавливания и частичного истирания вращающимися навстречу друг другу валками. Вальцы грубого помола измельчают массу до кусков величиной 20 мм.

3.3. После обработки валками грубого помола глинистое сырье при помощи ленточного транспортера поступает в вальцы тонкого помола марки СМ-696А, где происходит его дальнейшее измельчение до крупности кусков в 1-3 мм. Они состоят из двух гладких валков одинакового размера, под которыми устанавливают скребки. Оба валка вращаются с одинаковой скоростью, что способствует лучшему истиранию материала.

3.4. Обработанная вальцами масса поступает в глиномешалки шнекового типа непрерывного действия, где происходит перемешивание массы и ее доувлажнение. Глина из мешалки направляется непосредственно на формовку.

3.5. Формовка кирпича производится вакуум-прессом ленточным комбинированным марки СМ-443А. Вакуум-пресс типа СМ-443А работает комплексно с пластинчато-роторным вакуумным насосом типа СМ-293.

Комплексная работа этих агрегатов осуществляет получение плотной, однородной, обезвоздушенной массы, повышает ее пластичность, обеспечивает механическую прочность сформованного изделия.

3.6. Выходящую из пресса через специальный мундштук ленты специальные резательные станки разрезают на отдельные кирпичи. Допустимо применение резательного станка полуавтоматического

ческого типа - односычкового, отрезающего по одному сырцу. Резка сырца производится лучком с одной струной, которая автоматически поднимается и опускается, как только из мундштука выйдет отрезок бруса, равный ширине сырца.

В.7. Готовые сырцовые кирпичи погружают вручную на передаточные тележки и транспортируют к месту сушки - туннельным сушилам, устроенным специально в одном из отделов кольцевой печи.

3.8. Высушенные изделия на вагонетках поступают в кольцевую печь непрерывного действия, где сырец для обжига специально укладывается. Топливо засыпается сверху через топливные трубки мелкими порциями. Температура обжига кирпича 950-1000°C.

IV. Требования к готовой продукции

4.1. Плинфа может изготавливаться разных размеров в зависимости от ее применения при реставрации памятников архитектуры. Размеры плинфы должны соответствовать указанным в таблице I.

Таблица I

Вид плинфы	Размеры плинфы, мм		
	длина	ширина	толщина
Обожженный глиняный кирпич, имеющий вид квадратной плиты	280-340	210-270	40-45

Примечание: размеры плинфы определены по аналогам XII века.

4.2. В зависимости от предела прочности при сжатии и изгибе плинфа должна соответствовать маркам кирпича обыкновенного, согласно таблице 2.

Таблица 2

Марка кирпича	Предел прочности в кгс/см ² , не менее					
	при сжатии			при изгибе		
	для кирпича пластического и полусухого прессования	для кирпича пластического прессования	для кирпича полусухого прессования	для кирпича пластического прессования	для кирпича полусухого прессования	для кирпича полусухого прессования
	средний для 5 образцов	наименьший для 5 образцов	средний для 5 образцов	наименьший для 5 образцов	средний для 5 образцов	наименьший для 5 образцов
300	300	250	44	22	34	17
250	250	200	40	20	30	15
200	200	150	34	17	26	13
150	150	125	28	14	20	10

4.3. Допускаемые отклонения от размеров плинфы не должны превышать:

по длине	± 4 мм
по ширине	± 3 мм
по толщине	± 2 мм

4.4. Плинфа должна иметь форму прямоугольного параллелепипеда с прямыми ребрами и углами, с четкими гранями и ровными лицевыми поверхностями.

4.5. Искривление ребер и граней плинфы не должно превышать 3 мм.

4.6. Плинфа не должна иметь механических повреждений.

Допускаются на отдельных плинфах незначительные отбитости или притупленности ребер и углов размером по длине ребра, не превышающим 15 мм, в количестве не свыше двух на одной плинфе.

4.7. Плинфа не должна иметь сквозных трещин. На ложковых гранях (т.е. на сторонах 320 x 45 мм) отдельных плинф может быть допущена одна сквозная трещина на всю толщину плинфы протяженностью по ширине плинфы до 30 мм.

Плинфа с трещинами, размер и количество которых превышает указанные, относится к половняку.

4.8. Общее количество плинфы с отклонениями, превышающими допустимые настоящими техническими условиями, не должно быть более 5% (включая парный половняк).

4.9. Плинфа "недожог" и "пережог" является браком, и поставка его потребителю не допускается. Обжиг плинфы должен соответствовать цвету эталона нормально обожженного кирпича.

4.10. Водопоглощение плинфы должно быть не менее 8% от массы плинфы, высушенной до постоянной массы.

4.11. Известковые включения ("дутики"), вызывающие разрушение плинфы, не допускаются.

4.12. По морозостойкости насыщенная водой плинфа должна выдерживать без каких-либо внешних признаков разрушения (расслоение, шелушение, растрескивание, выкрашивание) не менее 100-250 повторных циклов попеременного замораживания и оттаивания.

4.13. Предприятие - изготовитель обязано не менее одного раза в месяц проводить испытание плинфы на морозостойкость.

Протоколы периодических испытаний должны предъявляться потребителю по его требованию.

4.14. Плинфа должна быть принята техническим контролем предприятия - изготовителя.

У. Правила приемки

5.1. Размер партии плинфы устанавливается в количестве суточной выработки предприятия-изготовителя. Каждая партия должна состоять из плинфы одного вида.

5.2. Предприятие-изготовитель обязано гарантировать соответствие качества плинфы требованиям настоящего технического условия и снабжать каждую партию плинфы документом, в котором должно быть указано:

- а) наименование предприятия-изготовителя;
- б) номер партии;
- в) вид плинфы;
- г) количество плинфы в партии;
- д) результаты испытания на прочность при сжатии и изгибе, водопоглощение и морозостойкость;
- е) количество половняка в % от партии;
- ж) обозначение настоящего стандарта.

5.3. Потребитель имеет право производить контрольную проверку соответствия плинфы требованиям настоящего технического условия, применяя при этом указанные ниже порядок отбора образцов и методы их испытаний.

5.4. При контрольной проверке от каждой партии плинфы отбирают образцы в количестве 0,5%, но не менее чем 100 шт., и подвергают их внешнему осмотру, проверке размеров и наличия

дефектов. Отбор образцов производят из разных клеток в последовательности, затем устанавливаемой приемщиком.

5.5. Из числа образцов, указанных в п.5.4, отбирают:

- а) для определения предела прочности при сжатии - 10 шт.;
- б) для определения предела прочности при изгибе - 5 шт.;
- в) для определения водопоглощения и морозостойкости - 10 шт.;
- г) для определения наличия известковых включений ("дутиков") - 5 шт.;

5.6. Если в результате испытания будет установлено несоответствие хотя бы одного образца требованиям настоящего технического условия, то по невыдержавшему показателю проводят повторное испытание удвоенного количества образцов.

При неудовлетворительных результатах повторного испытания хотя бы одного образца партия приемке не подлежит.

5.7. Если в результате проверки образцов общее количество плинфы с отклонениями, превышающими допускаемые настоящим техническим условием, по искривлению граней и ребер, трещинам, отбитостям или притупленностям ребер и углов окажется более 5% (включая парный половняк), то партия плинфы бракуется и она может быть предъявлена к повторной приемке только после тщательной сортировки плинфы предприятием-изготовителем или за его счет потребителем.

VI. Методы испытаний

6.1. Размеры плинфы определяют с точностью до 1 мм металлическим измерительным инструментом или специальными контрольными шаблонами.

6.2. Искривление граней и ребер плинфы определяют измерением с точностью до 1 мм наибольшего зазора между гранью или ребром плинфы и ребром приложенной к нему металлической линейки или угольника.

6.3. Величину отбитости или притупленности ребер и углов плинфы определяют по наибольшей длине металлическим измерительным инструментом или специальными контрольными шаблонами с точностью до 1 мм.

6.4. Протяженность сквозной трещины по ширине кирпича определяют металлической линейкой с точностью до 1 мм по наибольшей длине трещины.

6.5. Плинфу "недожог" определяют путем сравнения по цвету образцов, отобранных из поставляемой партии, с эталоном нормально обожженного кирпича, утвержденным организацией, в ведении которой находится предприятие-изготовитель.

6.6. Водопоглощение и морозостойкость плинфы определяют по ГОСТ 7025-78.

При определении водопоглощения насыщения образцов производят в воде с температурой $+20 \pm 2^\circ\text{C}$.

6.7. Предел прочности плинфы при сжатии и изгибе определяют по ГОСТ 8462-75.

6.8. Наличие в плинфе известковых включений ("дутиков") определяют следующим образом: испытываемые образцы плинфы помещают на решетку сосуда с крышкой. Находящаяся под решеткой вода подогревается до кипения. Кипячение продолжается в течение 1 часа, затем образцы охлаждают в закрытом сосуде в течение 4 ч, после чего их вынимают и осматривают. На испытанных образцах не должно быть трещин, повреждений углов, ребер и поверхностей.

УП. Маркировка, хранение и транспортирование

7.1. На каждой плинфе должна быть обозначена марка предприятия-изготовителя.

7.2. Плинфа должна храниться в клетках на подкладках или поддонах отдельно по видам.

При хранении не разрешается устанавливать поддоны с плинфой друг на друга выше двух рядов.

7.3. Перевозку плинфы производят на поддонах или без поддонов (пакетами) с укладкой, обеспечивающей сохранность плинфы при транспортировании и ее механизированную погрузку.

7.4. Погрузка плинфы навалом (набрасыванием) и выгрузка ее сбрасыванием запрещается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нагибин Г.В. Технология строительной керамики "Высшая школа", 1975.
2. Сагалатов В.В. Производство кирпича и черепицы. Изд-во литературы по строительным материалам, М., 1954.
3. Августиник А.И. Керамика. Стройиздат. Ленинградское отделение, 1975.
4. Методические указания по испытанию глинистого сырья для производства обыкновенного и пустотелого кирпича, пустотелых керамических камней и дренажных труб. Министерство промышленности строительных материалов СССР, М., 1975.
5. ГОСТ 530-71. Кирпич глиняный обыкновенный.
6. ГОСТ 6316-74. Кирпич и камни керамические пустотелые пластического прессования.
7. ГОСТ 8426-75. Кирпич глиняный для дымовых труб.
8. ГОСТ 8411-74. Трубы керамические дренажные.