

# СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

## BUILDING MATERIALS AND PRODUCTS



УДК 691.4; 72.023; 67.02

Оригинальное эмпирическое исследование

<https://doi.org/10.23947/2949-1835-2025-4-3-33-43>

### Декорирование лицевого керамического кирпича методом ангобирования

К.А. Лапунова , М.Е. Орлова , Ю.В. Терехина

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

✉ [keramik\\_kira@mail.ru](mailto:keramik_kira@mail.ru)



EDN: EYPYUM

#### Аннотация

**Введение.** Лицевой керамический кирпич, имеющий варианты разных поверхностей, форм и цветовой палитры в настоящее время очень востребован на строительном рынке России. Ангобирование является эффективным методом цветного декорирования керамического кирпича, однако необходим индивидуальный подбор ангобного состава для каждого вида изделий на заводе с учетом используемой сырьевой базы, производственных режимов и необходимого эстетического решения. В условиях импортозамещения важным стал вопрос замены европейских производителей декоративных покрытий и организации производства ангобов на российских предприятиях. Целью работы является комплексное исследование метода ангобирования, направленное на получение лицевого кирпича с высокими эстетическими показателями, устойчивыми эксплуатационными качествами и внедрение его в производство с учетом отечественного строительного рынка сбыта.

**Материалы и методы.** Для проведения экспериментов в качестве базовой продукции для нанесения ангобного слоя выбраны два вида лицевого кирпича формата 1 НФ с гладкой поверхностью: красный и коричневый, производимые по технологии пластического формования. Составы ангобов для декорирования были разработаны на основе фритт «Дулевского красочного завода» в трех основных цветах: бело-бежевый, коричневый и графитовый. В ходе работы были проведены лабораторные исследования ангобных покрытий, полупромышленные испытания составов с различными вариантами нанесения на кирпич, а также исследования свойств готовой продукции.





**Результаты исследования.** В результате было разработано и утверждено 8 составов ангобов, которые после обжига обеспечивали бездефектное и прочное покрытие ложковой и тычковой поверхностей кирпича, предложены способы нанесения ангобов для достижения эстетической выразительности как самого изделия, так и кирпичной кладки.

**Обсуждение и заключение.** В рамках проведенной работы с одним из кирпичных заводов юга России была поставлена задача по разработке составов цветных ангобов с учетом изучения и анализа мировых тенденций в области брик-дизайна и потребительского спроса, и проведению работ по декорированию лицевого керамического кирпича в условиях производства. Данные экспериментов успешно внедрены в производство, что значительно увеличило объем продаваемой продукции на строительном рынке юга Российской Федерации, расширило архитектурно-дизайнерские возможности для новых планировочных решений. Полученные результаты в области цветного декорирования кирпича полностью соответствуют заводским параметрам, маркетинговым задачам, экономически выгодны и позволяют расширить ассортимент производимой и востребованной продукции на отечественном строительном рынке.

**Ключевые слова:** кирпич, ангоб, состав, ангобирование, технология производства, цвет, оттенок, поверхность, декоративная кладка

**Для цитирования.** Лапунова К.А., Орлова М.Е., Терехина Ю.В. Декорирование лицевого керамического кирпича методом ангобирования. *Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий*. 2025;4(3):33–43. <https://doi.org/10.23947/2949-1835-2025-4-3-33-43>

## Decoration of the Front Ceramic Brick by the Method of Engobing

Kira A. Lapunova  , Marina E. Orlova , Yuliya V. Terekhina 

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

 [keramik\\_kira@mail.ru](mailto:keramik_kira@mail.ru)

### Abstract

**Introduction.** The ceramic face brick, which comes with a range of surfaces, shapes and color palettes, is highly sought in the Russian construction market. Engobing is an effective method of color decoration of ceramic bricks, however, an individual selection of an engobe composition for each type of product in a factory setting is critical considering a raw material base used, production modes and a necessary aesthetic solution. In the context of import substitution, the issue of replacing European manufacturers of decorative coatings and organizing the manufacturing of engobes at Russian enterprises has gained relevance. The aim of the study is a comprehensive investigation of the engobing method in order to obtain face bricks with high aesthetic characteristics, stable performance and its introduction into production in view of the domestic construction market.

**Materials and Methods.** For the experiments, two types of 1NF face bricks with a smooth surface were selected as the basic products for applying an angular layer: red and brown one produced by means of the plastic molding technology. The compositions of engobes for decoration were developed using frit from the Dulevsky Paint Factory in three main colors: white-beige, brown and graphite. Laboratory studies of engobe coatings, semi-industrial tests of compositions with various options for applying to bricks, as well as of the properties of finished products were performed as part of the research.

**Research Results.** As a result, 8 compositions of engobes were developed and approved that after burning provided a defect-free and durable coating of the spoon and poke surfaces of the bricks, and methods of applying engobes were set forth for aesthetic expressiveness of the product itself as well as the brickwork.

**Discussion and Conclusion.** One of the brick factories in the south of Russia was tasked with developing non-ferrous cast compositions considering studies and analysis of global trends in brick design and consumer demand as well as with decorating ceramic face bricks in production conditions. These experiments were successfully implemented in production, which boosted the volume of products sold in the construction market of the south of the Russian Federation, expanded architectural and design possibilities for new planning solutions. The results obtained in the field of brick color decoration are in alignment with the factory parameters, marketing goals as well as economically profitable allowing for expansion of the range of manufactured and sought products in the domestic construction market.

**Keywords:** brick, engobe, composition, angobirovanie, production technology, color, shade, surface, decorative masonry

**For citation.** Lapunova KA, Orlova ME, Terekhina YuV Decoration of the Front Ceramic Brick by the Method of Engobing. *Modern Trends in Construction, Urban and Territorial Planning*. 2025;4(3):33–43. <https://doi.org/10.23947/2949-1835-2025-4-3-33-43>

**Введение.** Основным строительным материалом вот уже на протяжении многих веков является кирпич. Его технические и эстетические характеристики позволяют архитекторам воплощать разные архитектурные формы: от простых кубообразных до зданий с изменчивой линией фасадов. Лицевой кирпич используется как прочный конструкционный материал с высокими декоративными свойствами. Его разнообразие форм, типоразмеров, цветовых и фактурных поверхностей позволяет создавать уникальный фасадный декор. Даже гладкий фасад, выложенный кирпичом не краснокирпичного традиционного цвета, а, например, с оттенками бежевого или темно-серого, уже делает здание заметным и отличающимся от остальных. На выбор цвета влияют и модные тенденции мировой архитектуры, предлагая цвета, оттенки, фактурные «рисунки» и их сочетания. Не стоит забывать и об общей психологической составляющей архитектурно-пространственной среды. Современная урбанистическая культура все дальше отделяет человека от земли: и в плане этажности, и в освоении ландшафта [1]. Если раньше задачей архитектора было вписать здание в ландшафт и сделать его удобным для человека, то сейчас, наоборот, наблюдается стремление воссоздать «зеленые» зоны в городской среде, найти экологичные решения (даже появился стиль «зеленая архитектура») и восстановить природную гармонию с помощью цвета [2].

Издrevле цвету в архитектуре уделяли огромное значение. Древнеегипетские и греческие храмы, дошедшие до нас в цвете серого камня или песчаника, в аутентичном виде были яркие и цветные. Росписью покрывали фасады и архитектурный декор, умело использовали камень разных цветов и оттенков и керамическую облицовку в украшении зданий. Если цвет камня заложен природой, то керамическим изделиям стойкий цвет придавали разными способами декорирования: окрашиванием в массу, ангобированием, глазурированием, торкретированием и др.

Ангобирование является древнейшим способом цветового оформления поверхности керамического изделия. Ангобом называют глиняную суспензию, которую наносят тонким слоем на сырцовое, кожетвердое или на обожженное изделие с дальнейшим обжигом. Он является отличным покрывным слоем, сглаживающим неровности поверхности, придающим изделию цвет и фактурность.

Термин «ангоб» в переводе с французского «engobe», с итальянского «ingobbio» означает «обмазку» или «покрытие». Древние мастера Месопотамии, Египта, Китая, Греции и Рима широко использовали ангоб для росписи керамической посуды, скульптуры и керамического архитектурного декора (рис. 1). Ангобом как архаичной природной краской на основе глины украшают глинобитные дома в Западной Африке и в настоящее время (рис. 2). Добавляя в ангоб каолин, уголь или толченый разноцветный камень, женщины народа йоруба расписывают стены сакральными узорами белого, черного, коричневого или охристого цвета [3–5].



Рис. 1. Декоративные элементы крыши — антефиксы Менада и Силена, Черветери, IV в. до н. э.



Рис. 2. Расписные хижины деревни Тибеле, Буркина Фасо, XXI в.

Со времен античности цветным ангобом покрывали керамический кирпич, черепицу и другую архитектурную керамику. Белый ангоб часто использовали как подложку для дальнейшей росписи или глазурного покрытия. На белом фоне все цвета проявляют свою яркость в полной мере.

По составу ангобы делятся на глинисто-песчаные, флюсные и античные лаки. В изготовлении керамических изделий архитектурно-строительного назначения используют флюсной ангоб. Обычно в виде флюса используется стеклбой (5–20 % от общей массы ангоба) или бесцветная глазурь. Флюс дает стойкий, не выгорающий насыщенный цвет изделиям, улучшает прочность сцепления (адгезию) ангобного слоя с черепком и уменьшает водопроницаемость изделия. Для улучшения качества ангоба добавляют фритту, иногда до 50 % от общей массы ангоба. Фритта представляет собой гранулированные стекломассы, получаемые в результате сплавления шихты с последующим резким охлаждением горячей стекломассы.

Важно подобрать друг к другу сырьевые составы ангоба и кирпича так, чтобы не было брака в виде отслоений, цека, обесцвечивания. На качество кирпича с ангобированным покрытием влияет также правильность нанесения ангоба, толщина слоя (не более 0,2 мм), угол наклона при напылении состава, соблюдение режима сушки и обжига<sup>1</sup> [6].

Цвет строительного материала является важной составляющей в архитектурно-строительном дизайне. Керамические материалы имеют долговечное цветовое покрытие благодаря технологии изготовления и декорирования с дальнейшим, закрепляющим цвет, обжигом. Выбор цвета для декорирования и схемы нанесения покрытий зависит от спроса потребителей, маркетинговых исследований и рекомендаций, модных трендов и, конечно же, технических возможностей предприятия, взаимодействующего с научными коллективами в области современной керамики [7, 8].

Основными поставщиками ангобов и глазурей для керамической промышленности России были предприятия из Италии и Испании, однако из-за санкционных мер они вынуждены были сократить объемы поставок, и производители керамики, в первую очередь кирпича, столкнулись с проблемой отсутствия на рынке качественных ангобных составов, что привело к сокращению ассортимента продукции и поставило задачу по разработке собственных составов на основе доступных сырьевых компонентов. Для решения этой задачи необходимо было разработать научно-обоснованные рекомендации по составам ангобов, режимам обжига, применению технологии ангобирования с целью модификации внешнего вида кирпича, улучшения его технико-эксплуатационных характеристик для дальнейшего расширения ассортимента и повышения конкурентоспособности продукции кирпичных заводов.

Сотрудники кафедры «Строительные материалы» ДГТУ, имея многолетний опыт работы в области научных исследований для керамической отрасли, разработки составов покрытий для керамической плитки, кирпича и

<sup>1</sup> Захаров А.И. *Основы технологии керамики: учебное пособие*. М.: Рос. хим.-технол. ун-т им. Д.И. Менделеева; 2001. 79 с.

черепицы, совместно с ведущим предприятием по производству лицевого керамического кирпича провели научно-производственные эксперименты для решения актуальной задачи по производству ангобов и способам их нанесения. Были систематизированы существующие рецептуры ангобных покрытий и их компонентный состав, определены оптимальные параметры технологического процесса (способ нанесения ангоба, режим сушки и обжига), изучены декоративные и защитные возможности ангобирования, проведен сравнительный анализ экономической эффективности метода ангобирования с учетом экологической безопасности в условиях современного производства.

Цветовым трендом в архитектурном дизайне 2024 года от Pantone были серый графитовый, белый и персиковый цвета. Темно-серый и белый являются в настоящий момент современными, востребованными и очень популярными цветами, широко используемыми в экстерьерном и интерьерном дизайне. В 2025 году по версии Института цвета Pantone в тренд выходит Mocha Mousse — светло-коричневый или шоколадно-коричневый цвет, олицетворяющий природную гармонию. Как раз оттенки данных цветов нами и было предложено разработать для ангобного декорирования лицевого кирпича.

**Материалы и методы.** В качестве лицевого кирпича для ангобирования были выбраны два вида изделий формата 1 НФ с гладкой поверхностью: красный и коричневый, производимые по технологии пластического формования, с последующей сушкой и обжигом (рис. 3). Кирпич по своему внешнему виду и физико-механическим характеристикам соответствует требованиям ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камни керамические. Общие технические условия», предъявляемым к лицевому кирпичу: марка по прочности М150; марка по морозостойкости F75; водопоглощение не менее 5 % и не более 10 %; скорость начальной абсорбции воды составляет 0,90–1,35 кг/(м<sup>2</sup>·мин). Кирпич пустотелый, пустотность 40 %, имеет 3 лицевые поверхности: 1 ложок и 2 тычка, с фаской.

Процесс ангобирования заключается в нанесении с помощью аэрографа на свежесформованный или высушенный кирпич тонкого цветного лицевого ангобного слоя, усиливающего или маскирующего после обжига структуру и цвет черепка.

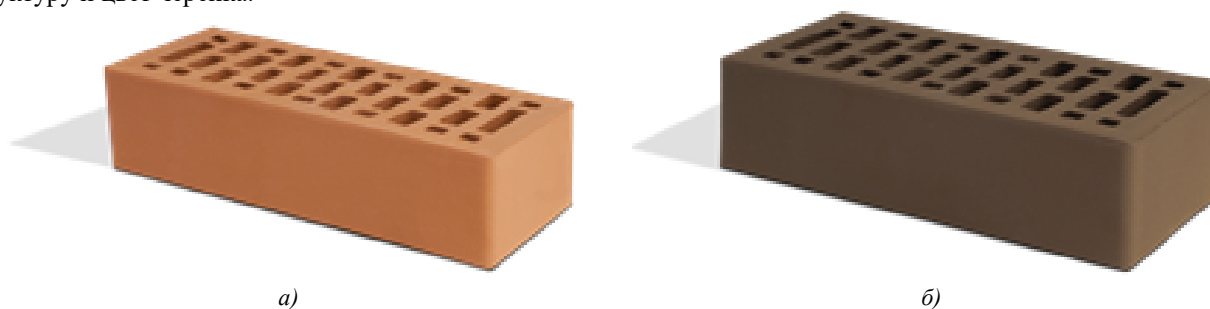


Рис. 3. Утвержденный для работы керамический лицевой кирпич: а — 1 НФ красный гладкий; б — 1 НФ коричневый гладкий

При разработке составов ангобов под конкретную керамическую массу учитывают следующие факторы:

- желаемый декоративный эффект (цвет, оттенок, объем и т.д.);
- коэффициент линейного термического расширения черепка (КЛТР);
- технологические режимы и возможности производственной линии;
- экономические факторы.

По согласованию с предприятием-изготовителем основной задачей было разработать ангобные покрытия заданной цветовой палитры: белого, бежевого, коричневого, темно-серого цветов и добиться эффекта деграде (перехода от светлого к темному оттенку) на лицевой поверхности кирпича, а также разработать схемы баварской декоративной кладки (мультикладка) с полученными цветовыми вариантами.

Составы ангобов для декорирования бело-бежевого, коричневого и темно-серого цветов были разработаны на основе фритт «Дулевского красочного завода» с применением микроклина, колеманита, оксида цинка, каолина, глины АО «Владимировский карьер тугоплавких глин» — марок ВКН и ВКС, песка кварцевого очень мелкого I класса, карбоната бария и керамических пигментов.

В качестве способа нанесения ангобов на поверхность кирпича был выбран метод аэрографии. Для создания декоративного эффекта деграде на кирпич наносятся светлые оттенки ангобного покрытия, которые впоследствии постепенно перекрываются темными. Необходимо, чтобы на лицевой поверхности кирпича получилась цветовая растяжка от светлого к темному оттенку. Такой плавный цветовой переход может быть выражен по горизонтали, вертикали или диагонали окрашенной лицевой поверхности.

План научной работы на первом этапе заключался в разработке ангобных составов в лабораторных условиях и проверке их на образцах-плиточках, изготовленных из формовочных масс завода. Режимы сушки и обжига в



лаборатории были максимально приближены к технологическим режимам. Вторым этапом был процесс ангобирования в лабораторных условиях с последующим обжигом в лабораторной печи кирпича, отобранного после сушки на линии, и его испытание. На третьем этапе кирпич ангобировался в производственных условиях, осуществлялась экспертная оценка и утверждение внешнего вида, далее проводился комплекс физико-механических испытаний по всем показателям, согласно требованиям ГОСТ 530-2012. Для утвержденных вариантов ангобированного лицевого кирпича были разработаны и предложены схемы кладок.

**Результаты исследования.** Флюсные ангобы по технико-экономическим показателям являются наиболее подходящими покрытиями для керамического кирпича с учетом однократного обжига. Основная цветовая палитра кирпича, согласно техническому заданию, должна быть от бело-бежевого до темно-коричневого и графитового, также должны присутствовать цветовые «растяжки» от светлого до темных оттенков. Лицевой кирпич должен иметь 2 лицевые ангобированные поверхности — 1 ложок и 1 тычок.

На основе изученных и выбранных сырьевых материалов были разработаны составы флюсных ангобов, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Лабораторные составы флюсных ангобов

Шифр ангоба	Цвет	Состав, % по массе на сухое вещество
Б-0	Белый	Фритта — 30, микроклин — 20, колеманит — 10, каолин — 20, ВКН — 10, $TiO_2$ — 10
Б-1	Бежевый «Беж»	Фритта — 30, микроклин — 20, колеманит — 10, $BaCO_3$ — 5, $ZnO$ — 5, каолин — 20, ВКН — 10
Б-2	Бежевый «Беж 1»	Фритта — 30, микроклин — 20, колеманит — 10, каолин жженный — 25, ВКН — 15
К-1	Коричневый «Каштан»	Фритта — 30, микроклин — 20, колеманит — 10, $BaCO_3$ — 5, $ZnO$ — 5, каолин — 10, ВКС — 10, пигмент красный железистый — 10
К-2	Коричневый «Шоколад»	Фритта — 30, микроклин — 20, колеманит — 10, $BaCO_3$ — 5, $ZnO$ — 5, каолин — 10, ВКС — 10, пигмент коричневый железистый — 10
К-3	Коричневый «Терракота»	Фритта — 30, микроклин — 20, колеманит — 10, $BaCO_3$ — 5, $ZnO$ — 5, каолин — 10, ВКС — 10, $Mn_2O_4$ — 10
К-4	Коричневый «Корица»	Фритта — 30, микроклин — 20, колеманит — 10, $BaCO_3$ — 5, $ZnO$ — 5, каолин — 10, ВКС — 10, железная окалина — 10

Ангобные составы наносились методом аэрографии на высушенное изделие. Толщина ангобного слоя составляла 0,5–1 мм. Слишком толстый слой может привести к отслаиванию ангоба при обжиге. Важно следить за пневматическим краскопультом, чтоб не забивалась головка, сам пульверизатор необходимо держать на расстоянии 25–30 см от кирпича. В лабораторных условиях при нанесении на образцы-плиточки и при нанесении на кирпич разработанные составы удовлетворяли заявленным параметрам по цветовым решениям и качеству лицевой поверхности.

В условиях производства после декорирования кирпича перемещались на обжиг в туннельную заводскую печь при максимальной температуре 940 °С (рис. 4). После обжига исследуемые кирпичи направлялись на визуальный осмотр для анализа полученного результата. Ангобные составы Б-0, Б-2, К-3 и К-4 показали себя хорошо на кирпиче, распределились укывисто, равномерно, на поверхности отсутствовал технологический брак, цвет соответствовал установленному техническому заданию. Ангобные составы Б-1, К-1 и К-2 не соответствовали цветовому решению, данный декоративный слой был не укывистым и недостаточно спекшимся, из-за этого на лицевой поверхности кирпича присутствовал технологический брак и отпечатки пальцев.



Рис. 4. Процесс ангобирования методом аэрографии в заводских условиях

Производственный эксперимент показал, что из-за перепада по сечению печи для лучшей укрывистости ангобом поверхности кирпича нужно увеличить температуру обжига до 970 °С или произвести корректировку составов. Анализируя полученные данные и проведя технико-экономический расчет, было принято решение произвести корректировку составов Б-1, К-1 и К-2 и разработать дополнительный ангобный состав графитового цвета (таблица 2).

Для второго этапа заводских испытаний было принято решение наносить повторно ангобные составы Б-0, Б-2, К-3 и К-4 и новые разработанные составы Б-1, К-1, К-2 и Г-1. Декоративные составы наносились также методом аэрографии. Декорирование кирпича в зависимости от планируемого декоративного эффекта было полное или частичное, покрывались одна или две грани, также присутствовала цветовая заливка под углом или прямая.

Таблица 2









## Корректирующие составы ангобов

Шифр ангоба	Цвет	Состав, % по массе на сухое вещество
Б-1	Бежевый «Беж»	Фритта — 40, микроклин — 15, колеманит — 10, ВКН-2 — 15, ZnO — 5, каолин — 20, TiO — 10, клей — 1
К-1	Коричневый «Каштан»	Фритта — 45, микроклин — 10, колеманит — 15, ВКС — 20, красящий пигмент — 10, клей — 1
К-2	Коричневый «Шоколад»	Фритта — 40, микроклин — 15, колеманит — 10, ВКС — 20, красящий пигмент — 10, клей — 1
Г-1	Темно-серый «Графит»	Фритта — 40, микроклин — 10, колеманит — 10, ВКС — 15, оксид меди — 15, железная окалина — 5, оксид железа — 5, клей — 1

Обжиг происходил в заводской печи при температуре 940–950 °С. После обжига ангобированные кирпичи отправлялись на визуальный осмотр. В таблице 3 представлены основные выводы полузаводских испытаний.

Таблица 3

## Результаты второго этапа полужаводских испытаний

Шифр ангоба	Цвет	Фото ангобированного кирпича	Полученный результат по заводским испытаниям
Б-0	Белый		Неровный слой, присутствует заводской брак (сколы, потертости), цвет соответствует планируемому тону, не подходит для сплошного покрытия, может использоваться для цветовых переходов в качестве дополнительного цвета
Б-1	Бежевый «Беж»		Ровный укрывистый ангобный слой, цвет соответствует планируемому тону, на поверхности отсутствует заводской брак
Б-2	Бежевый с желтым оттенком «Беж 1»		Ровный укрывистый ангобный слой, цвет соответствует планируемому тону (присутствует желтый оттенок), на поверхности отсутствует заводской брак
К-1	Коричневый «Каштан»		Ровный укрывистый ангобный слой, цвет соответствует планируемому тону (коричневый), на поверхности отсутствует заводской брак
К-2	Коричневый «Шоколад»		Ровный укрывистый ангобный слой, цвет соответствует планируемому тону (коричневый, темно-коричневый), присутствуют участки не спекшегося ангобного слоя, но данные участки не видны на расстоянии 1 метра и не влияют на стойкость слоя
К-3	Коричневый «Терракота»		Ровный укрывистый ангобный слой, цвет соответствует планируемому тону (красно-коричневый), на поверхности отсутствует заводской брак
К-4	Коричневый «Корица»		Ровный укрывистый ангобный слой, цвет соответствует планируемому тону
Г-1	Темно-серый «Графит»		Ровный укрывистый ангобный слой, цвет соответствует планируемому тону (темно-серый)

Комбинируя между собой разработанные ангобные составы, можно получить множество цветовых решений. При декорировании кирпича важно заранее продумать схему нанесения ангоба на лицевую поверхность. На рис. 5 представлены варианты комбинирования ангобных составов для достижения эффекта деградации на лицевой поверхности кирпича.

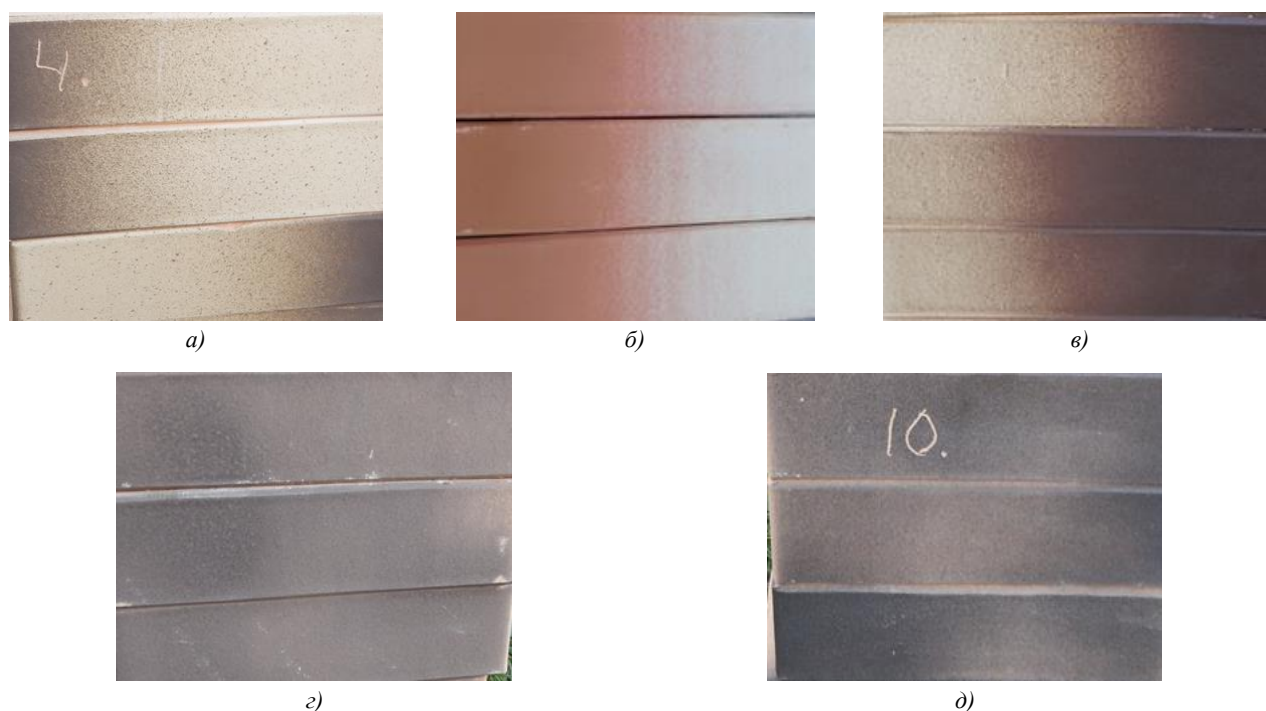


Рис. 5. Варианты декорирования кирпича с эффектом деградации на основе разработанных ангобных составов: а — Б-0 + К-1; б — Б-1 + цвет обожженного кирпича; в — Б-2 + К-3; з — К-1 + К-2; д — К-2+Г-1

Следующим этапом необходимо было разработать схемы декоративных кладок из ангобированного кирпича на основе баварской кладки, что представляется очень логичным в плане комбинаторики и дизайна. Достичь эффекта баварской кладки с применением кирпича с покрытием деградации возможно при совмещении изделий из одной цветовой партии либо из разных при помощи укладки несколькими способами: соединяя ложки между собой одного оттенка, чередуя светлый и темный оттенки. Применяя разнообразные декоративные кладки (цепная, старорусская, фламандская, крестовая и т.д.) можно увеличивать варианты комбинаторных решений. Мы рассмотрели только одну ложковую кладку со смещением в  $\frac{1}{2}$  кирпича.

Баварская кирпичная кладка — это особый вид декоративной кладки, основанный на принципе хаотичного комбинирования нескольких оттенков одного цвета. При этом основной тон должен составлять примерно половину схемы, а для остальной части укладки используют вспомогательные цвета. В облицовке фасада не должны присутствовать отдельно темные и светлые пятна, они должны чередоваться, создавая плавные переходы цветовых оттенков по всему фасаду без скученности одного цвета — это подчеркнет общую гармоничность лицевой кладки и впишет ее в архитектурное пространство. Кирпичи одного и того же оттенка должны не повторяться в кладке, а чередоваться с другими оттенками, тем самым создавая ощущение хаотичной, «самопроизвольной» фасадной кладки или выглядеть как произвольные цветовые пятна [9, 10].

Учитывая принципы «баварской» кладки и полученную цветовую палитру в виде ангобных составов, на рис. 6 представлена разработанная кладка с использованием ангобированного керамического кирпича с эффектом деградации. Как видно из рис. 6, основным цветом в данной «баварской» кладке служит красно-коричневый (К-3), а вспомогательным — графитовый (Г-1). Основной задачей в разработке данной кладки стоит не перегрузить будущий фасад. Сочетание темно-коричневого и красно-коричневого интересно по своим декоративным характеристикам, но, возможно, для восприятия целостного фасада будет тяжелым. Поэтому было принято решение разработать более «легкую» цветовую версию «баварской» кладки (рис. 7).

Как мы можем заметить из рис. 7, комбинируемые кирпичи декорированы ангобным покрытием наполовину — к краю кирпича мы имеем насыщенный коричневый цвет, а основной оттенок остается «натуральным». Данный цветовой прием достигается за счет аэрографического приема нанесения ангоба. Как видно, тут присутствуют уже три оттенка, где основным идет цвет самой обожженной глины, а вспомогательные ангобные слои — К-2 и К-3.



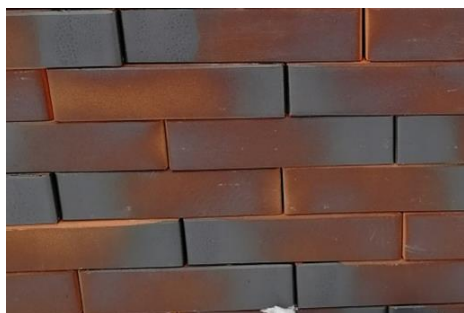


Рис. 6. Баварская кладка с использованием ангобированного керамического кирпича (ангобный состав Г-1, К-3 + цвет обожженного кирпича)

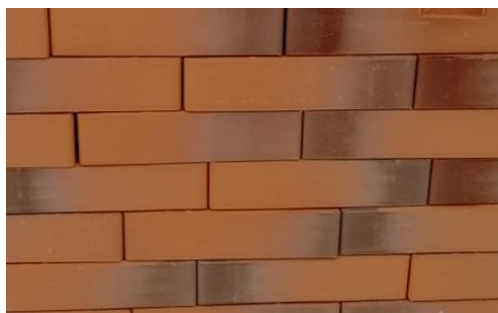


Рис. 7. Баварская кладка с использованием ангобированного керамического кирпича (ангобный состав К-2, К-3 + собственный цвет кирпича)

Добиться интересных цветовых переходов можно с помощью эффекта деграде в самой кладке, где кирпич с тем же эффектом покрытия чередуется между собой. На рис. 8 и 9 представлены цветовые переходы от темно-коричневого к бежевому и от коричневого к светло-бежевому. На представленной на рис. 8 кладке можно обратить внимание на цветовое декорирование самого кирпича, где присутствует разная интенсивность коричневого цвета по заполнению лицевой стороны кирпича, что придает кладке неповторимую индивидуальность.



Рис. 8. Декоративная кладка кирпича с применением эффекта деграде (ангобные составы Б-3, К-2, К-4)



Рис. 9. Декоративная кладка кирпича с применением эффекта деграде (ангобные составы Б-2, К-4)

Судя по рис. 9, основным цветом в разработанной кладке является бежевый (Б-2), дополнительным — коричневый (К-4). Как мы можем заметить, коричневый цвет не интенсивен по насыщенности тона, тем самым он не перегружает кладку.

На рис. 10 представлена декоративная кладка «Зебра» на контрастных решениях, где основным цветом служит бежевый, вспомогательные — темно-коричневый и графитовый. Но из-за насыщенности темно-коричневого цвета и выкладки рисунка он акцентирует на себе внимание, тем самым подчеркивая рисунок кладки.



Рис. 10. Декоративная кладка кирпича (ангобные составы Б-2, К-4 и Г-1)

Цветовых вариаций кирпичной художественной кладки может быть бесконечное множество, главное — прослеживать мировые тенденции и угадывать вкус потребителя или же создавать и продвигать новые тренды на кирпичном рынке юга России.

**Обсуждение и заключение.** Керамический кирпич был и остается качественным, долговечным, экологическим и эстетически привлекательным строительным материалом со стабильной востребованностью на строительном рынке. Именно керамический кирпич может быть настолько изменчив, насколько и традиционен. Это отражается на эстетичном виде кирпича и на его цене. Декорирование кирпича в настоящее время является актуальной задачей, так как кирпич уже не является только конструкционным материалом, а перешел в раздел элитных строительных материалов с широкими возможностями в области цветового и фактурного дизайна поверхности. Сформировано направление брик-дизайна по выявлению новых и расширению традиционных эстетических возможностей керамического кирпича [11, 12]. Для активного развития керамической отрасли в Российской Федерации необходима согласованная работа руководителей и технологов предприятий с научными организациями, маркетологами и дистрибьюторами. Такая профессиональная связка позволит успешно планировать выпуск коллекций кирпича, предвосхищать модные тенденции в брик-дизайне и своевременно подготавливать сырьевую и технологическую оснастку для производственной линии по выпуску лицевого кирпича с заданными эстетическими характеристиками. На примере работы нашего коллектива по внедрению ангобированного кирпича в технологический процесс работающего предприятия доказана состоятельность и эффективность выбранных нами схем, методов лабораторных и полужавовских испытаний с учетом финансовых возможностей данного предприятия. Полученные результаты внедрены, предприятие успешно наладило выпуск ангобированного кирпича и сформировало на рынке юга России новый стабильный кластер по выпуску декоративного лицевого кирпича с заданными эстетическими характеристиками.

#### Список литературы/References

1. Баймуратова С.Х., Баймуратов Р.Ф., Кудашева Д.Р., Плотникова М.Н., Кинягулов Н.Р., Овечкина Е.К. и др. Цифровые методы оценки качества городской среды. *Строительные материалы и изделия*. 2024;7(4):4–9. <https://doi.org/10.58224/2618-7183-2024-7-4-9>
2. Baimuratova SKh, Baimuratov RF, Kudashova DR, Plotnikova MN, Kinyagulov NR, Ovechikina EK, Khannanova EA. Digital Methods for Assessing the Quality of the Urban Environment. *Construction Materials and Products*. 2024;7(4): 4–9. (In Russ.) <https://doi.org/10.58224/2618-7183-2024-7-4-9>
3. Кидуэлл П. *Психология города. Как быть счастливым в мегаполисе*. М.: Манн, Иванов и Фербер; 2018. 218 с. Kidwell P *Psychology of the City. How to be Happy in a Metropolis*. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber; 2018. 218 pp. (In Russ.)
4. Салахов А.М. *Керамика для строителей и архитекторов*. Казань: Парадигма; 2009. 296 с. Salakhov AM *Ceramics for Builders and Architects*. Kazan: Paradigm; 2009. 296 pp. (In Russ.)
5. Захаров А.И. *История технологии керамики. Керамика Древнего мира*. Санкт-Петербург: Лань; 2024. 124 с. Zakharov AI *History of Ceramics Technology. Ancient World Pottery*. St. Petersburg: Lan; 2024. 124 p. (In Russ.)
6. Nardini I, Zendri E., Biscontin G., Brunetin A. Analytical methods for the characterization of surface finishing in bricks. *Analytica Chimica Acta*. 2006;577(2):276–280. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2006.06.051>
7. Jaramillo Nieves L.J., Natri S., Lot A.V., Melchades F.G., Marsola G.A., Flauzino I.S. et. al. Influence of engobe and glaze layers on the evolution of porosity and permeability of single-fired porcelain tiles. *Applied Clay Science*. 2022;228:106635. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2022.106635>
8. Котляр В.Д., Новикова А.С., Терехина Ю.В. Технология и дизайн керамического кирпича с декоративным полимерным покрытием с эффектом деградации. *Инженерный Вестник Дона*. 2013;4(27):208. URL: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2091> (дата обращения: 24.07.2025).
9. Kotlyar VD, Novikova AS, Terekhina YuV Technology and Design of Ceramic Bricks with Decorative Polymer Coating with Degrade Effect. *Engineering Journal of Don*. 2013;4(27):208. (In Russ.) <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2091> (accessed: 24.07.2025)
10. Небежко Ю.И., Лапунова К.А. Взаимосвязь эстетических и технологических свойств лицевого керамического кирпича. *Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий*. 2024;3(4):41–54. <https://doi.org/10.23947/2949-1835-2024-3-4-41-54>
11. Nebezko YuI, Lapunova KA Relationship of Aesthetic and Technological Properties of Face Ceramic Bricks. *Modern Trends in Construction, Urban and Territorial Planning*. 2024; 3(4): 41–54. (In Russ.) <https://doi.org/10.23947/2949-1835-2024-3-4-41-54>
12. Lyons A. Bricks and brickwork. *Materials for Architects and Builders (Third Edition)*. 2006;1–31. <https://doi.org/10.1016/B978-075066940-5/50028-9>

10. Жмакин А.А. *Альбом кладок*. Ростов-на-Дону: Феникс; 2012. 118 с.

Zhmakin AA *Masonry Album*. Rostov-on-Don: Phoenix. 2012;118p. (In Russ.)

11. Божко Ю.А., Лапунова К.А. Проблемы регламентации терминологии brick-дизайна и области его применения. *Строительные материалы*. 2021;4:37–41. <https://doi.org/10.31659/0585-430X-2021-790-4-37-41>

Bozhko YuA, Lapunova KA Problems of Regulating the Terminology of Brick Design and its Scope. *Building Materials*. 2021;4: 37–41. (In Russ.) <https://doi.org/10.31659/0585-430X-2021-790-4-37-41>

12. Месхи Б.Ч., Божко Ю.А., Лапунова К.А., Терехина Ю.В. Brick-дизайн и его основные элементы. *Строительные материалы*. 2020;8:47–51. <https://doi.org/10.31659/0585-430X-2020-783-8-47-51>

Meskh BCh, Bozhko YuA, Lapunova KA, Terekhina YuV Brick-Design and its Main Elements. *Building Materials*. 2020;8:47-51. (In Russ.) <https://doi.org/10.31659/0585-430X-2020-783-8-47-51>

#### **Об авторах:**

**Лапунова Кира Алексеевна**, кандидат технических наук, доцент кафедры строительных материалов Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [ScopusID](#), [ORCID](#), [keramik\\_kira@mail.ru](mailto:keramik_kira@mail.ru)

**Орлова Марина Евгеньевна**, ассистент кафедры строительных материалов Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [ScopusID](#), [ORCID](#), [marina.nekrasova.96@list.ru](mailto:marina.nekrasova.96@list.ru)

**Терехина Юлия Викторовна**, старший преподаватель кафедры строительных материалов Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [ScopusID](#), [ORCID](#), [yuliya-2209@mail.ru](mailto:yuliya-2209@mail.ru)

#### **Заявленный вклад авторов:**

**К.А. Лапунова:** формирование основной концепции, цели и задач исследования, обоснование критериев, общее планирование эксперимента, анализ результатов исследований, редактирование текста, корректировка выводов.

**М.Е. Орлова:** детальное планирование, организация и реализация исследований, обработка и анализ результатов исследований, подготовка текста, формулировка выводов.

**Ю.В. Терехина:** анализ отечественного и зарубежного опыта производства лицевого кирпича с учетом особенностей декорирования и маркетинговых тенденций, формирование и оформление библиографического списка.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

#### **About the Authors:**

**Kira A. Lapunova**, Cand.Sci. (Eng.), Associate Professor of the Department of Building Materials at the Don State Technical University (1 Gagarin Square, Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [ScopusID](#), [ORCID](#), [keramik\\_kira@mail.ru](mailto:keramik_kira@mail.ru)

**Marina E. Orlova**, Assistant Professor of the Department of Building Materials at the Don State Technical University (1 Gagarin Square, Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [ScopusID](#), [ORCID](#), [marina.nekrasova.96@list.ru](mailto:marina.nekrasova.96@list.ru)

**Yuliya V. Terekhina**, Senior Lecturer at the Department of Building Materials at the Don State Technical University (1 Gagarin Square, Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [ScopusID](#), [ORCID](#), [yuliya-2209@mail.ru](mailto:yuliya-2209@mail.ru)

#### **Claimed contributorship:**

**KA Lapunova:** formation of the basic concept, aims of the study, justification of the criteria, general planning of the experiment, analysis of the research results, manuscript editing, correction of the conclusions.

**ME Orlova:** detailed planning, organization and implementation of the research, processing and analysis of the research results, manuscript preparation, formulation of the conclusions.

**YuV Terekhina:** analysis of domestic and foreign experience in the production of facing bricks considering the features of decoration and marketing trends, the formation and design of the references.

**Conflict of interest statement:** the authors do not have any conflict of interest.

**All authors have read and approved the final version of manuscript.**

Поступила в редакцию / Received 17.08.2025

Поступила после рецензирования / Revised 10.08.2025

Принята к публикации / Accepted 05.09.2025