

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

DOI: 10.34031/2071-7318-2019-4-12-8-16

Баранов Е.В., Сазанов С.С., Шелковникова Т.И.Воронежский государственный технический университет**Россия, 394006, г. Воронеж, ул. 20-лет Октября, 84***E-mail: baranov.evg@mail.ru*

АНАЛИЗ РЫНКА И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА

Аннотация. *Керамический кирпич является одним из востребованных строительных материалов, применяемых в жилищном, общественном и ландшафтном строительстве, при возведении храмовых сооружений на протяжении длительного периода и не утративший своей актуальности на сегодняшний день. Для оценки востребованности и обеспечения рынка в статье приведены результаты анализа рынка керамического кирпича и проведена оценка динамики его развития производства по годам. Представлен анализ экспорта и импорта керамического кирпича на территории России, проанализировано распределение производственных мощностей по округам РФ. В результате проведенных исследований установлено, что основные потребности в керамическом кирпиче в полном объеме удовлетворяются, в основном, за счет российского производства, объемы которого зависят от темпов и объемов строительства. Рассмотрена номенклатура и основные потребительские свойства керамического кирпича, удовлетворяющие требованиям строителей и заказчиков, обеспечивающие длительный период безремонтной эксплуатации, сохраняющие архитектурную выразительность и эстетические свойства. Выявлено, что основные производители, обладающие значительными производственными мощностями для производства керамического кирпича, своевременно реагируют на колебания рынка и запросы потребителя, регулируя изменение формы, цвета, размера и количество производимой продукции.*

Ключевые слова: *керамический кирпич, рынок, объемы производства, федеральные округа, потребительские свойства кирпича.*

К современным строительным объектам предъявляется широкий спектр различных требований, которые необходимо учитывать на стадиях проектирования, строительства и последующей эксплуатации здания. Одним из таких требований является придание архитектурно-художественной выразительности жилым зданиям. При этом в первую очередь архитектурная выразительность будет зависеть от вида и качества стеновых материалов, а также способа декорирования стен [1–8].

Строительный рынок предлагает широкий ассортимент различных строительных материалов для стен и декорирования их поверхности. Оформление фасада здания возможно с применением керамической плитки, декоративного штукатурного раствора, керамического кирпича, природного камня, декоративного бетона, фасадных красок и др. Наиболее перспективным строительным материалом с широкой цветовой палитрой, фактурой и формой, позволяющим повысить качество и разнообразие облицовки зданий, улучшить архитектурный облик застройки, не требующий длительного время реставрационных работ, был и остается керамический кирпич [1–8].

Для более глубокого анализа преимуществ и проблем использования керамического кирпича как мелкоштучного стенового материала был проведен SWOT-анализ, позволяющий выявить сильные и слабые стороны, свойства и аспекты, представляющие угрозу для его широкого применения (табл. 1).

По результатам проведенного SWOT-анализа перспектив и проблем применения керамического кирпича как стенового материала можно сделать вывод, что на современном этапе развития технологий керамический кирпич как материал для ограждающих конструкций вытесняется более эффективными по теплопроводности блоками из ячеистого бетона, при этом, перспективным направлением остается производство лицевого керамического кирпича различной цветовой гаммы для облицовки фасадов зданий и применение керамического кирпича с условиях повышенной влажности (в цокольной части здания, в ванных комнатах, подвалах).

Динамика развития производства керамического кирпича представлена на рис. 1 [6–9].

Основная доля объема производимого керамического кирпича (около 70 %) используется при строительстве жилых домов, при строительстве коммерческой недвижимости используется

около 20 %, и небольшая доля применяется для зданий социального назначения [13–16].

Доля ввозимого керамического кирпича в РФ (импорт) составляет незначительную часть от объема потребляемого кирпича. В 2017 г., по данным Росстата, импорт керамического кирпича в Россию составил всего 680 млн. усл. кирпича. Основным импортером керамического кирпича в

РФ является Беларусь. Однако и экспорт керамического кирпича из России тоже не большой и, в основном, приходится на экспорт кирпича в Казахстан и страны СНГ [9–14]. Таким образом, спрос на керамический кирпич в России удовлетворяется в полном объеме, в основном, за счет внутреннего производства.

Таблица 1

SWOT-анализ керамического кирпича как мелкоштучного стенового материала

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> ■ широкий ассортимент типоразмеров; ■ различная фактура и цветовая гамма; ■ высокая морозостойкость; ■ неограниченные возможности архитектурной выразительности; ■ экологичность; ■ способность сохранять свои свойства при транспортировании, хранении и эксплуатации; ■ не требуется дополнительная отделка фасадов при использовании лицевого керамического кирпича. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ высокая теплопроводность; ■ низкая шумоизоляция; ■ высокая средняя плотность; ■ высокая трудоемкость при устройстве кладок; ■ высокая стоимость; ■ возможно появление высолов при кладке.
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> ■ возможность использования для возведения несущих, самонесущих стен и перегородок малоэтажных и многоэтажных зданий; ■ возможность создания архитектурной эстетики здания; ■ возможность применения во всех частях здания; ■ возможность использования в регионах с различными климатическими условиями. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ вытеснение с рынка строительства более легким, конструкционно-теплоизоляционным и менее трудозатратным при кладке материалом – ячеистым бетоном.

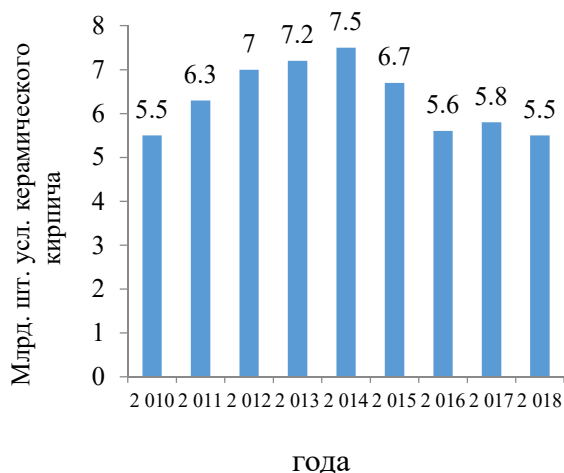


Рис. 1. Динамика производства керамического кирпича в РФ по данным Росстата

Увеличение объемов производства керамического кирпича в РФ с 2010 по 2014 гг., вероятно, обусловлено увеличением ввода жилья, строительством олимпийских объектов в г. Сочи. Однако, начиная с 2015 г. происходит спад общего объема производства на 26 % (производство в натуральном выражении сократилось с 7,5 млрд. усл. кирпича в 2014 г. до 5,5 млрд. усл. кирпича в 2018 г.), что обусловлено снижением

спроса на кирпич со стороны потребителей. В условиях кризиса (девальвации рубля в конце 2014 г., повышения ключевых ставок ЦБ РФ, удорожанием кредитных ресурсов) в стране наблюдалось уменьшение объемов строительства, что и повлекло за собой спад спроса на кирпич. Отмечается общая тенденция снижения не только производства керамического кирпича, но и силикатного. На протяжении всего периода с 2010 по 2018 гг. сохраняются соотношения по объемам производства: на долю керамического кирпича приходится 60–65 %, а на долю силикатного 35–40 % от общего объема производства кирпича (силикатного и керамического) в год. Можно предположить, что восстановление темпов строительства в стране будет способствовать восстановлению прежних объемов производства и реализации керамического кирпича на внутреннем рынке.

Распределение производственных мощностей по выпуску керамического кирпича на территории РФ происходит неравномерно. На рис. 2 представлены данные о распределении производственных мощностей в 2017 году по округам [9–12].

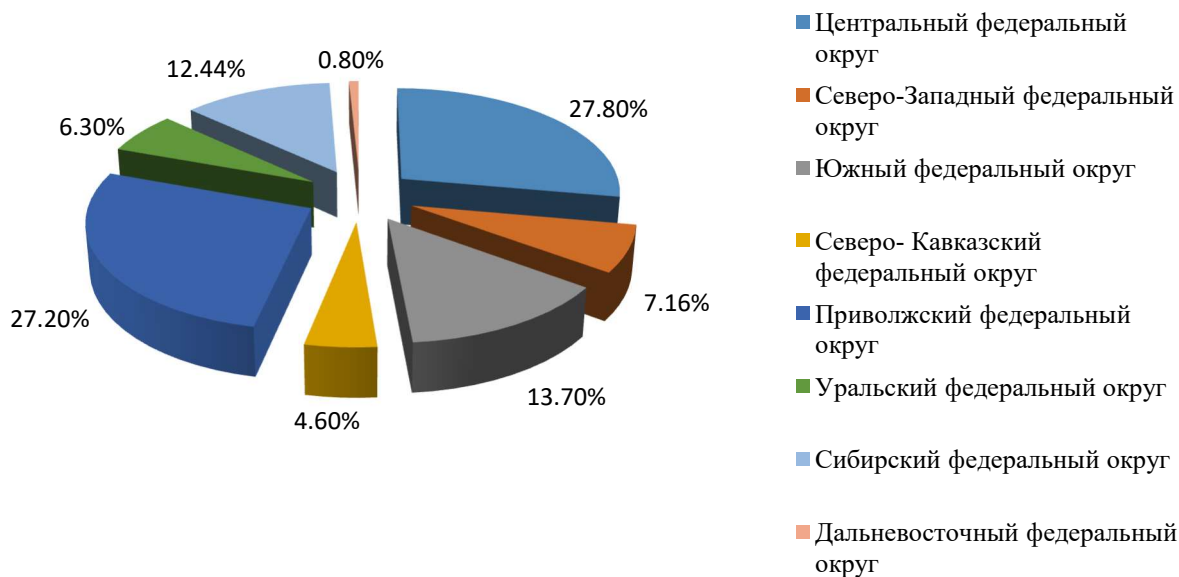


Рис. 2. Производство керамического кирпича по округам РФ за 2017 г.

На основании представленных данных выявлено, что производство керамического кирпича сосредоточено, в основном, в Центральном и Приволжском федеральных округах, далее по значимости идут Южный и Сибирский федеральные округа, а наименьшая доля производственных мощностей приходится на Дальневосточный округ. Такое распределение производственных мощностей, вероятно, обусловлено наличием или отсутствием сырьевой базы, которая малодоступна в отдаленных от центральной части округов РФ;

спросом на продукцию, связанного с темпами и объемами строительства в регионе, известно, что наиболее высокие темпы строительства сосредоточены именно в центральной части России (рис. 3); покупательского спроса на первичном рынке жилья; транспортной инфраструктурой региона, так как керамический кирпич целесообразно перевозить на расстояние до 1000 км (при использовании автомобильного транспорта целесообразна поставка на расстояние 200–600 км, при использовании железнодорожного транспорта 800–1000 км).

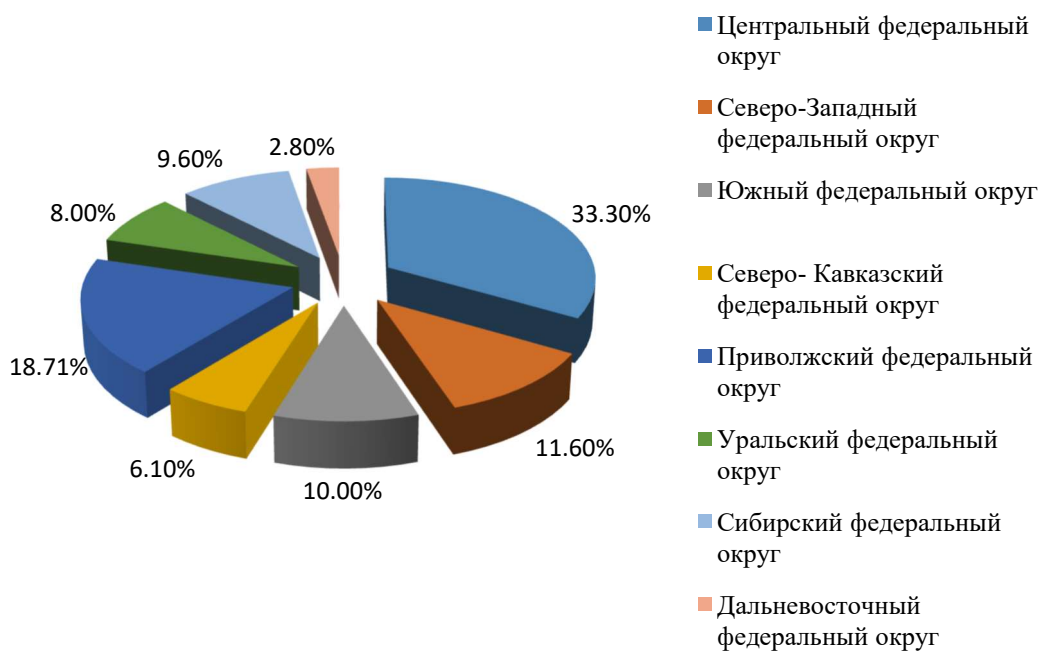


Рис. 3. Распределение введенных в 2017 г. в действие зданий жилого и нежилого назначения (в м²) по округам РФ

В районах с меньшей доступностью сырья и меньшими темпами строительства тенденция в

производстве кирпича не так явно выражена, соответственно, ценовая политика и номенклатура

изделий в этих регионах будет заметно отличаться.

Преимущество керамического кирпича по сравнению с другими стеновыми и отделочными материалами обусловлено его широким набором потребительских свойств (способностью удовлетворять требования потребителей при строительстве и эксплуатации): доступность населению на большинстве территорий РФ, широкая номенклатура типоразмеров, высокие физико-механические показатели, способность сохранять свои свойства при транспортировании, хранении и эксплуатации, длительный срок службы без применения реставрационных работ, высокие эргономические, эстетические и экологические свойства керамического кирпича и др. [13].

Номенклатура выпускаемой керамической продукции основными производителями, как правило, представлена следующими группами товаров: кирпич рядовой (одинарный и утолщенный, полнотелый и пустотелый), кирпич лицевой (одинарный и утолщенный, полнотелый и пустотелый), камни стеновые (2 НФ), крупноформатные керамические блоки, прочие виды продукции (керамический кирпич нестандартных размеров) и др. Производители ориентируются на выпуск более качественной и разнообразной продукции, однако доля рядового керамического кирпича на рынке остается по-прежнему достаточно большой [10–14]. Это, вероятно, обусловлено совершенствованием технологического процесса в основном на крупных предприятиях и низким или среднем уровнем качества продукции на заводах средней и малой мощности.

В Центральном, Северо-Западном, Южном, Приволжском Федеральных округах очень развито производство керамического кирпича. Ассортимент продукции крупных заводов имеет большую номенклатуру разнообразных видов кирпича, фактуры и цветовой гаммы. Имеется большое разнообразие по размерам (1НФ, 0.7НФ, 1.4НФ, 0.5НФ, 1.3НФ, 1.8НФ, 0.8НФ): одинарный, полуторный, евро, евро полуторный половинка и керамические блоки; по цвету: одноцветный с окрасом от светлых тонов до темно-корич-

невых, двухцветный, баварский, флешинг; по рельефу: береста, руст, винтаж, риф. и др, эксклюзивный материал: премиум, клинкер, лицевой полнотелый, фасонный, под старину. При этом выпускаемая продукция имеет высокие прочностные показатели (марка по прочности от М150 до М 200, а для клинкерного кирпича более М300) и по морозостойкости (марка по морозостойкости F75–F100)

В Дальневосточном ФО мало развита область строительства в целом. В связи с чем в области мелкоштучных стеновых материалов нельзя выделить основных игроков на рынке и охарактеризовать их продукцию.

Основные производители керамического кирпича своевременно реагируют на запросы потребителя – формированием потребительских свойств.

Возникновение спроса на высокомарочный керамический кирпич послужило развитию производства фасадного и дорожного клинкерного керамического кирпича. Востребованность различных цветовых решений послужила развитию производства керамического кирпича объемного окрашивания с широкой цветовой гаммой: от светлых до темно-коричневых тонов. Традиционный красный цвет керамического кирпича зависит от содержания железа в исходном глинистом сырье. Основным компонентом, окрашивающим керамический черепок в красный цвет, является образующийся в процессе обжига гематит $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$. При этом на цвет и основные свойства керамического черепка могут оказывать влияние химический состав исходного сырья, состав шихты и различные виды добавок, температура, режим и среда обжига [1–8, 18–20].

Для изучения влияния диоксида марганца (одна из распространенных добавок для получения керамического кирпича коричневых тонов) на процессы окрашивания керамических изделий из суглинка месторождения Верхняя Хава изготавливались стандартные образцы пластическим способом формования с добавлением диоксида марганца в количестве 2 и 4 %. Химический состав суглинка месторождения Верхняя Хава Воронежской области представлен в табл. 2.

Таблица 2

Химический состав суглинка месторождения Верхняя Хава Воронежской области

Массовые доли оксидов, %							
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ + FeO	CaO	MgO	K ₂ O+Na ₂ O	потери при прокаливании	∑
64,3	12,9	3,8	6,4	3,8	0,3	8,7	100

Изготовленные образцы высушивались при температуре 105 °С до постоянной массы и затем обжигались при температуре 950, 1000, 1050 °С. Установлено, что с увеличением концентрации

диоксида марганца с 2 % до 4 %, а также с увеличением температуры обжига до 1050 °С интенсивность окраски усиливается и переходит от светло-коричневых тонов к темно-коричневым.

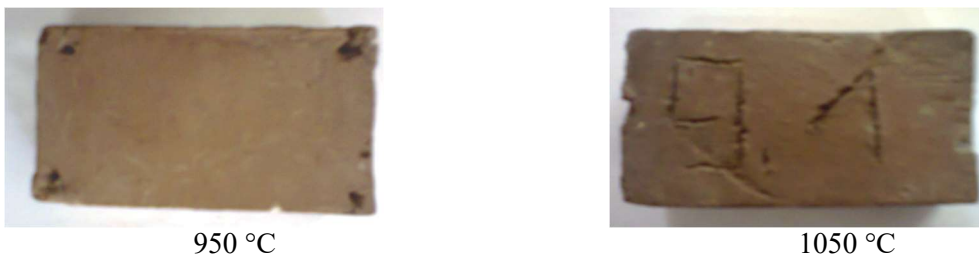


Рис. 4. Цвет керамического черепка при введении MnO_2 – 2 %



Рис. 5. Цвет керамического черепка при введении MnO_2 – 4 %

На основании полученных данных РФА (рис. 6, табл. 3) установлено, что образовавшийся гематит в процессе обжига вступает во взаимодействие с гаусманитом с образованием $(Mn,Fe)_2MnO_4$ – железистого гаусманита, содер-

жание которого возрастает с увеличением содержания марганца в исходной смеси, а так же образуется небольшое количества минерала биксбита – $(Mn,Fe)MnO_3$. Оба минерала имеют черную окраску, чем и объясняется своеобразный коричневатый-серый цвет образцов.

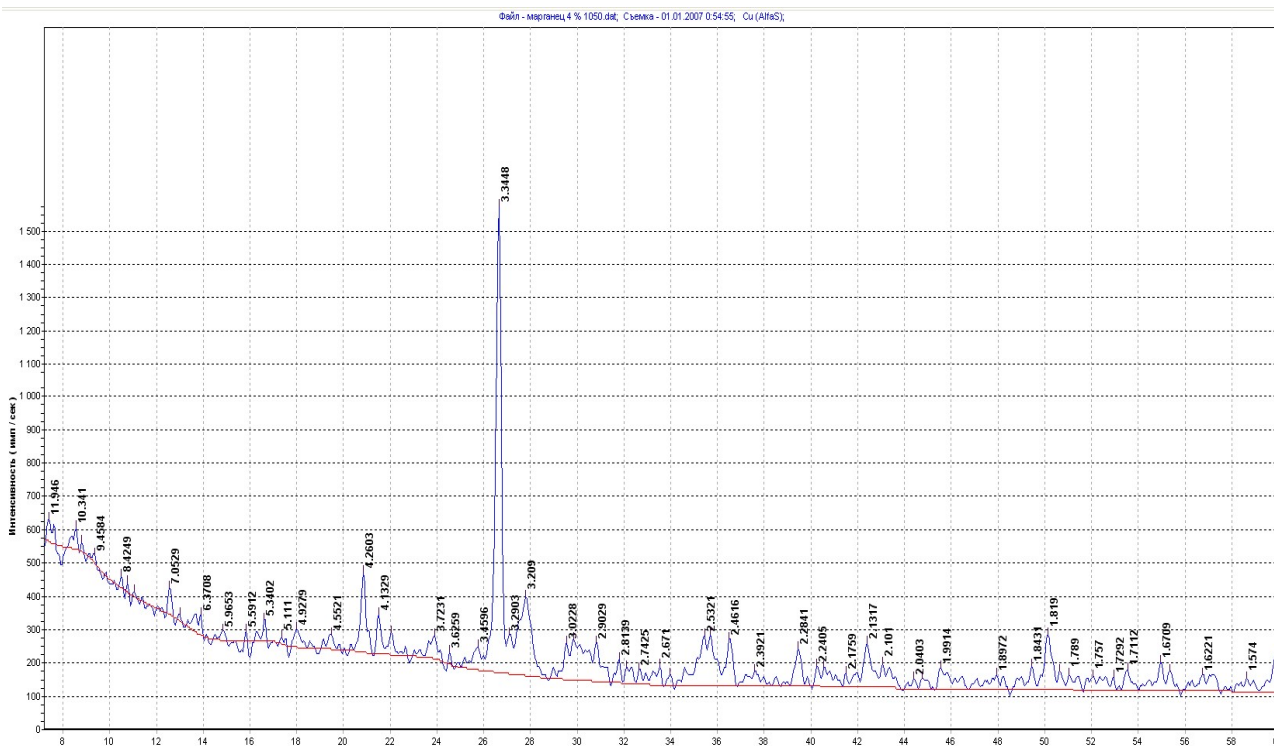


Рис. 6. Рентгенограмма керамического кирпича с 4 % содержанием MnO_2

Анализируя результаты исследований по влиянию MnO_2 на процессы спекания установлено, что MnO_2 в меньшей степени оказывает влияние на процессы спекания нежели Fe_2O_3 в исследованном температурном интервале и в некоторой степени даже может снижать прочностные

показатели. Водопоглощение образцов обожженных при температуре 950–1050 °C колеблется в интервале 10–12 %. Прочность при сжатии на образцах кубах с ребром 5 см составляет 180–200 кгс/см² при температуре 950–1000 °C и около 220 кгс/см² при температуре 1050 °C.

Таблица 3

Основные минералы полученного керамического черепка

Наименование минерала	Цвет минерала	Сильнейшие линии межплоскостных расстояний, Å
Кварц	Бесцветный	4,24; 3,34; 2,45; 2,28; 2,23; 2,12
Анортит	Бесцветный или слабоокрашенный	3,2 ; 2,95; 2,83; 2,51 ; 1,837
Муллит	Бесцветен, примесями Fe ₂ O ₃ может окрашиваться и принимать буроватокрасный оттенок	5,41; 3,42; 2,9; 2,69; 2,54; 2,29; 2,12
Гематит	От кроваво красного до черного	3,65; 2,69; 2,51; 2,2; 1,84
Фаялит	Оливково-зеленый	3,7; 2,85; 1,75
Железистый Гаусманит (Mn,Fe) ₂ MnO ₄	Черный	3,09; 2,5; ; 2,77
Биксбит (Mn,Fe)MnO ₃	Черный	2,718; 3,35; 2,508; 1,694
Кристаллит	Бесцветный	4,03; 3,13; 2,83; 2,48; 2,112
Тридимит	Бесцветный	4,39; 4,12; 3,73; 3,23; 2,94; 2,49
Кордиерит	Бурый с синеватым оттенком	8,29; 4,03; 3,34; 3,11; 3,00; 2,63
Различные виды легкоплавких стекол	В зависимости от преобладающих ионов	

Применение объемно окрашенного керамического кирпича различного цвета позволяет эффективно сочетать его с другими материалами, создавать архитектурные вставки, выделять отдельные элементы фасадов зданий [1–8, 18–21].

Для сохранения свойств керамического кирпича при транспортировании отгрузка готовой продукции осуществляется на поддонах в термоусадочной пленке.

При этом керамический кирпич экологичен и имеет достаточно длительный срок службы без применения реставрационных работ.

Таким образом, несмотря на снижение объемов производства, керамический кирпич остается одним из востребованных материалов, способным удовлетворить различные потребности строителей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Столбоушкин А.Ю. Улучшение декоративных свойств стеновых керамических материалов на основе техногенного и природного сырья // Строительные материалы. 2013. № 8. С. 24–29.
2. Столбоушкин А.Ю. Перспективное направление развития строительных керамических материалов из низкокачественного сырья // Строительные материалы. 2018. № 4. С. 24–28.
3. Зубехин А.П., Яценко Н.Д. Теоретические основы инновационных технологий строительной керамики // Строительные материалы. 2014. № 1–2. С. 88–92.
4. Гончаров Ю.И., Солопов С.В., Король С.П. и др. Некоторые аспекты получения керамики различной цветовой гаммы // Известия ОрелГТУ. Серия «Строительство. Транспорт». 2007. № 1/13 (529) 2007. С. 55–61.

5. Баранов Е.В., Шелковникова Т.И., Хорина А.В. Особенности получения керамического кирпича светлых тонов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2016. № 7. С. 18–21.

6. Турченко А.Е. Технологические особенности получения объемно-окрашенного керамического кирпича на основе легкоплавкого сырья воронежской области // В сборнике: Научные технологии и инновации Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. 2014. С. 285–289.

7. Salakhov A.M., Ashmarin G.D, Morozov V.P. Salakhova R.A. Baukeramische Erzeugnisse aus Rohstoffen mit hohem Karbonatgehalt. Keramische Zeitschrift. 2014. № 1. P. 35-38.

8. Pacheco-Torgal F., Lourenço P.B., Labrincha J.A., Kumar S., Chindaprasirt P. Eco-efficient Masonry Bricks and blocks. 1-st edition. Desing, Properties and Durability. Woodhead Publishing. 2014. 548 p.

9. Россия в цифрах. 2018: Крат. стат. сб. М.: Росстат. 2018. 522 с.

10. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018: Стат. сб. М.: Росстат. 2018. 1162 с

11. Строительство в России. 2018: Стат. сб. М.: Росстат. 2018. 119 с.

12. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2018: Стат. сб. М.: Росстат. 2018. 751 с.

13. Семенов А.А. Состояние российского рынка керамических стеновых материалов // Строительные материалы. 2014. №8. С. 9–12.

14. Семенов А.А. Перспективы развития строительного комплекса и промышленности

строительных материалов в 2016 г // Строительные материалы. 2016. №1–2. С. 4–6.

15. Семёнов А.А. Строительство и промышленность строительных материалов в 2017 году. Краткосрочный прогноз // Строительные материалы. 2018. № 5. С. 4–8.

16. Семенов А.А. Рынок керамических стеновых материалов: итоги 2014 и прогноз на 2015 год // Строительные материалы. 2015. № 4. С. 1–3.

17. Платова Р.А., Гильмутдинова Р.А. Номенклатура потребительских свойств керамического кирпича // Вестник Российского государственного торгово-экономического университета. 2009. №10. С. 150–154.

18. Kotlyar V.D., Lapunova K.A., Kozlov G.A. Wall ceramics products based on opoka and coal

slurry // Procedia Engineering. 2016. №. 150. Pp. 1452–146.

19. Терехина Ю.В., Котляр В.Д., Котляр А.В. Применение инструментов управления качеством в производстве керамического кирпича // Строительные материалы. 2014. №4. С.41–43.

20. Зубехин А.П., Яценко Н.Д., Веревкин К.А. Влияние окислительно-восстановительных условий обжига на фазовый состав оксидов железа и цвет керамического кирпича // Строительные материалы. №7. 2011. С. 8–11.

21. Наумов А.А. Лицевой и клинкерный кирпич из кремнистого сырья Шевченковского месторождения // Строительные материалы. 2017. № 4. С. 14–17.

Информация об авторах

Баранов Евгений Владимирович, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций. E-mail: baranov.evg@mail.ru. Воронежский государственный технический университет. Россия, 394006, г. Воронеж, ул. 20 лет Октября, д. 84. Россия, 394026, г. Воронеж, Московский проспект, 14.

Сазанов Семен Сергеевич, магистрант кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций. E-mail: baranov.evg@mail.ru. Воронежский государственный технический университет. Россия, 394006, г. Воронеж, ул. 20 лет Октября, д. 84. Россия, 394026, г. Воронеж, Московский проспект, 14.

Шелковникова Татьяна Иннокентьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций. E-mail: tshelk@mail.ru. Воронежский государственный технический университет. Россия, 394006, г. Воронеж, ул. 20 лет Октября, д. 84. Россия, 394026, г. Воронеж, Московский проспект, 14

Поступила в июне 2019 г.

© Баранов Е.В., Сазанов С.С., Шелковникова Т.И., 2019

***Baranov E.V., Sazanov S.S., Shelkovnikova T.I.**

Voronezh State Technical University

Russia, 394006, Voronezh, st. 20 let Oktyabrya, 84

**E-mail: baranov.evg@mail.ru*

ANALYSIS OF THE MARKET AND CONSUMER PROPERTIES OF CERAMIC BRICK

Abstract. *A ceramic brick is one of the most popular building materials used in residential, public and landscape construction, in the construction of temple structures over a long period and is still relevant today. The article presents the results of the ceramic brick market analysis to assess the demand for the market and the dynamics of the development of production over the years.*

An analysis of the export and import of ceramic bricks in Russia is presented; the distribution of production capacities by districts of the Russian Federation is analyzed. It has been established that the basic requirements for a ceramic brick are fully satisfied, mainly due to Russian production, the volumes of which depend on the pace and volume of construction. The nomenclature and basic consumer properties of ceramic bricks, satisfying the requirements of builders and customers, ensuring a long period of maintenance-free operation, preserving architectural expressiveness and aesthetic properties are considered. It has been revealed that the main producers with significant production capacities for the production of ceramic bricks react in a timely manner to market fluctuations and consumer demands by adjusting the change in shape, color, size and quantity of products manufactured.

Keywords: *ceramic bricks, market, production volumes, federal districts, consumer properties of bricks.*

REFERENCES

1. Stolboushkin A.Yu. Improving the decorative properties of wall ceramic materials based on technogenic and natural raw materials [Uluchshenie dekorativnykh svoystv stenovykh keramicheskikh materialov na osnove tehnogennogo i prirodnogo syr'ya]. Construction materials. 2013. No. 8. Pp. 24–29. (rus)
2. Stolboushkin A.Yu. A promising direction for the development of building ceramic materials from low-quality raw materials [Perspektivnoe napravlenie razvitiya stroitel'nykh keramicheskikh materialov iz nizkokachestvennogo syr'ya]. Construction materials. 2018. No. 4. Pp. 24–28. (rus)
3. Zubekhin A.P., Yatsenko N.D. Theoretical foundations of innovative technologies of building ceramics [Teoreticheskie osnovy innovatsionnykh tekhnologiy stroitel'noy keramiki]. Construction materials. 2014. No. 1–2. Pp. 88–92. (rus)
4. Goncharov Yu.I., Solopov S.V., King S.P. [etc] Some aspects of obtaining ceramics of various colors [Nekotorye aspekty polucheniya keramiki razlichnoy cvetovoy gammy]. News of Orel State Technical University. Series "Construction. Transport". 2007. No. 1/13 (529) 2007. Pp. 55–61. (rus)
5. Baranov E.V., Shelkovnikova T.I., Khorina A.V. Features of obtaining ceramic bricks of light colors [Osobennosti polucheniya keramicheskogo kirpicha svetlykh tonov]. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2016. №. 7. Pp. 18–21. (rus)
6. Turchenko A.E. Technological features of obtaining volume-colored ceramic bricks based on low-melting raw materials of the Voronezh region [Tekhnologicheskie osobennosti polucheniya ob'emno-okrashennogo keramicheskogo kirpicha na osnove legkoplavkogo syr'ya voronezhskoy oblasti]. In the collection: High technologies and innovations Belgorod State Technological University. V.G. Shukhov. 2014. Pp. 285–289. (rus)
7. Salakhov A.M., Ashmarin G.D, Morozov V.P. Salakhova R.A. Baukeramische Erzeugnisse aus Rohstoffen mit hohem Karbonatgehalt. Keramische Zeitschrift. 2014. No. 1. Pp. 35–38.
8. Pacheco-Torgal F., Lourenço P.B., Labrincha J.A., Kumar S., Chindaprasirt P. Eco-efficient Masonry Bricks and blocks. 1-st edition. Desing, Properties and Durability. Woodhead Publishing. 2014. 548 p.
9. Russia in numbers. 2018 [Rossiya v tsifrah. 2018]. Short. Stat.Sb. M.: Rosstat. 2018. 522 p. (rus)
10. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2018 [Regionyi Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2018]. Stat. Sat. M.: Rosstat. 2018. 1162 p. (rus)
11. Construction in Russia. 2018. [Stroitelstvo v Rossii. 2018]. Stat. Sat M.: Rosstat. 2018. 119 p. (rus)
12. Regions of Russia. The main characteristics of the subjects of the Russian Federation. 2018: Stat. Sat M.: Rosstat. 2018. 751 p. (rus)
13. Semenov A.A. The state of the Russian market of ceramic wall materials [Sostoyanie rossiyskogo ryinka keramicheskikh stenovykh materialov]. Construction materials. 2014. No. 8. Pp. 9–12. (rus)
14. Semenov A.A. Prospects for the development of the construction complex and the building materials industry in 2016 [Perspektivy razvitiya stroitel'nogo kompleksa i promyshlennosti stroitel'nykh materialov v 2016 g.]. Construction materials. 2016. No. 1–2. Pp. 4–6. (rus)
15. Semenov A.A. Construction and building materials industry in 2017. Short-term forecast [Stroitel'stvo i promyshlennost' stroitel'nykh materialov v 2017 godu. Kratkosrochnyj prognoz]. Construction materials. 2018. No.5. Pp. 4–8. (rus)
16. Semenov A.A. The market of ceramic wall materials: the results of 2014 and the forecast for 2015 [Ryнок keramicheskikh stenovykh materialov: itogi 2014 i prognoz na 2015 god]. Construction materials. 2015. No. 4. Pp. 1–3. (rus)
17. Platov R.A., Gilmutdinova R.A. Nomenclature of consumer properties of ceramic brick [Nomenklatura potrebitelskikh svoystv keramicheskogo kirpicha]. Bulletin of the Russian State Trade and Economic University. 2009. No. 10. Pp.150–154. (rus)
18. Kotlyar V.D., Lapunova K.A., Kozlov G.A. Wall ceramics products based on opoka and coal slurry. Procedia Engineering. 2016. No. 150. Pp. 1452–146.
19. Terekhina Yu.V., Kotlyar V.D., Kotlyar A.V. the use of quality management tools in the production of ceramic bricks [Primenenie instrumentov upravleniya kachestvom v proizvodstve keramicheskogo kirpicha]. Construction materials. 2014. No. 4. Pp.41–43. (rus)
20. Zubekhin A.P., Yatsenko N.D., Verevkin K.A. The influence of redox conditions of firing on the phase composition of iron oxides and the color of ceramic bricks [Vliyanie okislitel'no-vostanovitel'nykh usloviy obzhiga na fazovyy sostav oksidov zheleza i cvet keramicheskogo kirpicha]. Construction materials. 2011. No. 7. Pp. 8–11. (rus)
21. Naumov A.A. Front and clinker bricks from siliceous raw materials of the Shevchenkovoyskoye deposit [Licevoj i klinkernyj kirpich iz kremnistogo syr'ya Shevchenkovskogo mestorozhdeniya]. Construction materials. 2017. No. 4. Pp. 14–17. (rus)

Information about the authors

Baranov, Evgeny V. PhD, Assistant professor. E-mail: baranov.evg@mail.ru. Voronezh State Technical University. Russia, 394006, Voronezh, st. 20 let Oktyabrya, 84. Russia, 394026, Voronezh, Moskovsky av, 14.

Sazanov, Semen S. Master student. E-mail: baranov.evg@mail.ru. Voronezh State Technical University. Russia, 394006, Voronezh, st. 20 let Oktyabrya, 84. Russia, 394026, Voronezh, Moskovsky av, 14.

Shelkovnikova, Tatyana I. PhD, Assistant professor. E-mail: tschelk@mail.ru. Voronezh State Technical University. Russia, 394006, Voronezh, st. 20 let Oktyabrya, 84. Russia, 394026, Voronezh, Moskovsky av, 14.

Received in June 2019

Для цитирования:

Баранов Е.В., Сазанов С.С., Шелковникова Т.И. Анализ рынка и потребительских свойств керамического кирпича // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2019. № 12. С. 8–16. DOI: 10.34031/2071-7318-2019-4-12-8-16

For citation:

Baranov E.V., Sazanov S.S., Shelkovnikova T.I. Analysis of the market and consumer properties of ceramic brick. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2019. No. 12. Pp. 8–16. DOI: 10.34031/2071-7318-2019-4-12-8-16