

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.380.04,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 06.03.2024 № 02

О присуждении Дмитриеву Константину Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка метода проектирования сырьевых смесей в технологии аэрированной керамики» по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия принята к защите 21 декабря 2023 года (протокол заседания № 11) диссертационным советом 24.2.380.04, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 190005 г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования от 17 октября 2019 года № 964/нк, приказом Министерства науки и высшего образования от 07 июля 2021 года № 670/нк, приказом Министерства науки и высшего образования от 21 октября 2022 года № 1215/нк, приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 26 января 2023 года № 94/нк, приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 26 сентября 2023 года № 1845/нк.

Соискатель, Дмитриев Константин Сергеевич, «08» июня 1990 года рождения.

В 2012 году соискатель окончил ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» с присуждением квалификации «Инженер» по специальности «Производство строительных

материалов, изделий и конструкций». С 2021 по 2022 года соискатель являлся лицом, прикрепленным к ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» для подготовки диссертации без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия на кафедре технологии строительных материалов и метрологии.

Работает с 2013 г. по настоящее время в должности генерального директора общества с ограниченной ответственностью «Центр строительных материалов и технологий «ИНФОСМИТ», город Санкт-Петербург.

Диссертация выполнена на кафедре технологии строительных материалов и метрологии в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

**Научный руководитель** – доктор технических наук, Харитонов Алексей Михайлович, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», кафедра технологии строительных материалов и метрологии, профессор.

**Официальные оппоненты:**

**Береговой Виталий Александрович** – доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», заведующий кафедрой;

**Масленникова Людмила Леонидовна** – доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», кафедра «Инженерная химия и естествознание», профессор

**дали положительные отзывы на диссертацию.**

**Ведущая организация** ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону, в своем положительном отзыве, подписанном Котляром Владимиром Дмитриевичем (доктор технических наук, профессор, кафедра «Строительные материалы»,



заведующий кафедрой) указала, что диссертационная работа полностью соответствует требованиям, установленным пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842 (с изменениями), предъявленным к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук, в том числе п. 9, а её автор Дмитриев Константин Сергеевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5 «Строительные материалы и изделия».

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 15 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы.

**Работы, опубликованные в ведущих научных рецензируемых изданиях, перечень которых размещён на официальном сайте Высшей аттестационной комиссии:**

1. Дмитриев, К.С. Особенности проектирования состава пенокерамических изделий [текст] / К.С. Дмитриев // Вестник гражданских инженеров. – СПбГАСУ. – 2015. – №4(51) – С. 112–116 (0,625 п. л., авторский вклад 100%).

2. Дмитриев, К.С. Способ аэрирования керамических масс в технологии легковесных огнеупоров [текст] / К.С. Дмитриев // Огнеупоры и техническая керамика. – 2018. – № 3 – С. 36–44 (1,0 п. л., авторский вклад 100%).

3. Дмитриев, К.С. Методика расчета предела прочности при сжатии аэрированных керамических изделий по химическому составу шихты [текст] / К.С. Дмитриев // Региональная архитектура и строительство. – 2020. – № 1 (42) – С. 16–24 (1,0 п. л., авторский вклад 100%).

**Работы в изданиях, входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования (Scopus и Web of Science):**

4. Dmitriev, K. Foundations for designing of aerated ceramic mixtures [электронный ресурс] / K. Dmitriev, A. Kharitonov // Urbanism. Architecture.

Constructions. 2022. – Vol. 13, No. 2, URL: <https://uac.incd.ro/Art/v13n2a6.pdf>  
(дата обращения: 20.02.2023) (0,625/1,25 п. л., авторский вклад 50%).

**Патенты:**

5. Патент № 2663980 РФ, МПК С04В 38/10, С04В 33/13. Способ изготовления аэрированных керамических изделий / Дмитриев К.С.; опубл. 14.08.2018, Бюл. № 23.

**Работы, опубликованные в других изданиях:**

6. Дмитриев, К. С. Зависимость области использования керамического сырья от его химического состава [Текст] / К. С. Дмитриев, В. Б. Зверев // Актуальные проблемы современного строительства: 64-я международная научно-техническая конференция молодых ученых / Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. – В 3 ч. Ч. II. СПб., 2011. – С. 214–216 (0,375/0,188 п. л., авторский вклад 50%).

7. Дмитриев, К. С. Разработка состава керамических шихт с использованием побочных продуктов промышленности для Боровичского комбината строительных материалов (БКСМ) [Текст] / К. С. Дмитриев, В. Б. Зверев // Научно-исследовательская работа студентов СПбГАСУ: Сб. научных трудов студентов победителей конкурса грантов 2010 – 2011 г. Вып. 7. / Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. – СПб., 2011. – С. 96–109 (1,75/0,88 п. л., авторский вклад 50%).

8. Дмитриев, К.С. Особенности возникновения усадочных деформаций при сушке керамических изделий [текст] / К. С. Дмитриев, О. А. Григораш, Ю. А. Сучкова // Актуальные проблемы строительства: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и докторантов / Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. – СПб., 2013. С. 160–162 (0,375/0,125 п. л., авторский вклад 33,3%).

9. Дмитриев, К.С. Усадочные деформации при сушке пенокерамических изделий [электронный ресурс] / К.С. Дмитриев // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2; URL:



<http://science-education.ru/ru/article/view?id=21031> (дата обращения: 08.03.2018) (1,0 п. л., авторский вклад 100%).

10. Дмитриев, К.С. Пептизация глинистых суспензий в технологии пенокерамики [текст] / К.С. Дмитриев // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 10–2 – С. 249–253 (0,625 п. л., авторский вклад 100%).

11. Дмитриев, К.С. Пористая керамика: современное состояние и перспективы [текст] / К.С. Дмитриев // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2016. – №7. – С. 152–154 (0,375 п. л., авторский вклад 100%).

12. Дмитриев, К.С. Моделирование процессов разжижения глиняных масс [текст] / К.С. Дмитриев // *Российско-китайский научный журнал «Содружество»*. – 2016. – №2 (1). – С. 7–10 (0,5 п. л., авторский вклад 100%).

13. Дмитриев, К.С. Современные технологии эффективных ограждающих конструкций [текст] / К.С. Дмитриев // *Сборник статей ЦНС «Международные научные исследования» по материалам VII международной научно-практической конференции: «Проблемы и перспективы современной науки», Часть 2*. – Москва. – 2016. – №7 – С. 120–122 (0,375 п. л., авторский вклад 100%).

14. Дмитриев, К.С. Аэрированная керамика – инновационный материал для энергоэффективного строительства [текст] / К.С. Дмитриев, В.Б. Зверев // *Архитектура – строительство – транспорт: материалы 73-й научной конференции профессоров, преподавателей, научных работников, инженеров и аспирантов университета*. 4–6 октября 2017 г.: [в 3 ч.]. *Архитектура и строительство*. – СПбГАСУ. – 2017. – Ч. I. – С. 98–103 (0,75/0,375 п. л., авторский вклад 50%).

15. Dmitriev, K.S. Innovative construction material based on aerated ceramics [текст] / K.S. Dmitriev, V.B. Zverev // *Architecture and Engineering*. 2017. – Vol. 2, No. 4. p. 9–13 (0,625/1,25 п. л., авторский вклад 50%).

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы:**

1. ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет (ДФФУ)», г. Владивосток, профессор военного учебного центра, доктор технических

наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия, доцент **Федюк Роман Сергеевич.**

*Отзыв положительный, имеются замечания:*

– 120 источников литературы несколько меньше, чем в среднем для диссертации по этой специальности;

– На рисунке 1 масштабная линейка не читаема;

– Каким образом предлагается обеспечить структуру закладочного массива как на рисунке 7?

2. ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет», главный научный сотрудник, заслуженный работник Высшей школы РФ, доктор технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия, профессор **Пичугин Анатолий Петрович.**

*Отзыв положительный, имеются замечания:*

– При формировании цели по требованиям ВАК РФ необходимо было отразить «назначение технологического решения» и «технологическое решение»;

– Приведенные пункты научной новизны более носят признаки практической значимости и не могут претендовать на научную новизну, т.к. не раскрывают механизмы происходящих физико-механических процессов, т.е. из-за чего получены технологические максимумы;

– Приведенная рентгенограмма без кинетики процессов недостаточно информативна; данные (таб. 2-6) представлены без интервалов варьирования, что особенно важно иметь в условиях реального производства.

3. ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)», г. Челябинск, доцент кафедры «Строительные материалы и изделия», кандидат технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия, **Абызов Виктор Александрович;** профессор кафедры «Строительные материалы и изделия», доктор технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия, **Крамар Людмила Яковлевна.**

*Отзыв положительный, имеются замечания:*

– Для составов 1-5 по табл. 6 автореферата показаны свойства изделий опытной партии, но состав сырьевой смеси для них в тексте автореферата не приведен;

– Оценивая в автореферате экономическую эффективность, целесообразно было бы сравнить материал с ближайшими аналогами.

4. ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», советник РААСН, профессор кафедры «Конструкции зданий и сооружений», доктор технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия, **Ярцев Виктор Петрович.**

*Отзыв положительный, имеется замечание:*

– Не понятно, почему для промышленной апробации автором была выбрана легкоплавкая глина, хотя согласно результатам исследований наиболее целесообразно использовать огнеупорные каолиновые типы глинистого сырья.

5. ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», г. Хабаровск, и.о. заведующего кафедрой «Строительные конструкции, здания и сооружения», кандидат технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения, **Ли Андрей Валерьевич.**

*Отзыв положительный, имеются замечания:*

– В тексте автореферата не раскрыта положительная значимость дисперсного армирования, в частности базальтовой фибры, для получения ячеистой структуры образцов аэрированной керамики;

– Не представлены данные об эффективности применения разработанной технологии для получения крупноформатных изделий, например, блоков.

6. ФГБОУ ВО «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова», Чеченская республика, г. Грозный, заведующий кафедрой «Строительные конструкции», доктор технических наук по специальности 05.23.05 –



Строительные материалы и изделия, 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения, профессор **Мажиев Хасан Нажоевич**.

*Отзыв положительный, имеется замечание:*

– Из автореферата не ясно, исходя из каких предпосылок в качестве дисперсного армирования была выбрана базальтовая фибра, а не другие типы армирующих волокон или их сочетания?

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается** их широкой известностью в данной области науки, значительным практическим и научным вкладом в вопросах получения высокопрочных энергоэффективных керамических изделий, способностью в полной мере оценить значимость диссертационного исследования.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработан** метод проектирования состава керамической сырьевой смеси на основе глин различного химического состава, позволяющий управлять формированием структуры и свойств аэрированных керамических изделий в диапазоне средней плотности от 400 до 800 кг/м<sup>3</sup> и прочности при сжатии от 3 до 10 МПа;

**предложена** математическая модель, описывающая взаимосвязь химического состава глинистого сырья в составе аэрированной шихты с прочностью при сжатии получаемого керамического черепка;

**доказана** технико-экономическая эффективность предложенного метода проектирования сырьевых смесей и перспективность его применения при производстве высокоэффективной керамики на существующих производствах;

**введено** новое понятие «дисперсное армирование керамической шихты», подразумевающее использование фибры в качестве вспомогательного компонента, обеспечивающего стабильность аэрированной смеси и предотвращающего осадку свежесформованных изделий в начальный период.



**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказаны** положения, определяющие принципы выбора компонентов шихты для получения аэрированной керамики заданной плотности с повышенными прочностными показателями;

**применительно к проблематике диссертации результативно** использован комплекс стандартных и аналитических методов исследования (включая элементный и рентгенофазовый анализы), а также методы статистического анализа и планирования эксперимента;

**изложены** этапы предлагаемого метода проектирования сырьевых составов в технологии аэрированной керамики и их обоснование с учетом граничных условий применения метода;

**раскрыты** недостатки существующих подходов к регулированию характеристик высокопористых кармических смесей и физико-механических показателей готовых аэрированных керамических изделий;

**изучены** факторы, влияющие на физико-механические показатели аэрированной керамики;

**проведена модернизация** существующих методов определения рационального состава сырьевой смеси с обеспечением возможности регулирования свойств аэрированных керамических изделий.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

**разработана и внедрена** методика проектирования сырьевой шихты для получения аэрированной керамики заданной плотности и повышенной прочности;

**определены** граничные условия применения и перспективы предложенной методики проектирования составов для получения аэрированных керамических изделий;

**создана** система практических рекомендаций для достижения максимально возможных значений коэффициента конструктивного качества высокопористой керамики;

**представлено** обоснование высокой экономической эффективности производства аэрированной керамики, повышенные эксплуатационные характеристики которой достигнуты за счет применения предложенного метода проектирования шихты.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** результаты получены на аттестованном испытательном оборудовании с использованием стандартных методик, а также показана воспроизводимость результатов исследований в лабораторных и опытно-промышленных условиях, полученных с использованием авторских методик;

**теория** построена на общепринятых положениях строительного материаловедения в области разработки составов высокопористой керамики различного назначения с применением технологии дисперсного армирования шихты и современных способов снижения средней плотности керамических изделий, опубликованных результатов работ других ученых и специалистов и согласуется с данными экспериментальных исследований по теме диссертации;

**идея базируется** на результатах критического анализа существующих способов снижения средней плотности и методологии проектирования составов высокопористых керамических изделий повышенной прочности;

**использованы** результаты предыдущих работ признанных ученых и специалистов, а также результаты предварительных исследований, проведенных автором по теме диссертации;

**установлено,** что полученные в диссертационной работе результаты не противоречат общепринятым положениям и результатам исследований, представленным в независимых источниках;

**использованы** современные общепризнанные методы контроля измеряемых величин, сбора и статистической обработки получаемых данных.

**Личный вклад соискателя состоит** в непосредственном участии в выборе актуальной темы, формулировке цели и задач диссертационного исследования, критическом анализе литературы, разработке методики



проектирования рационального состава сырьевых смесей в технологии аэрированной керамики, обработке полученных данных и подготовке основных публикаций по выполненной работе. Для достижения поставленной цели исследований соискателем также были разработаны практические рекомендации по оценке, регулированию и обеспечению физико-механических показателей аэрированной керамики. Соискатель лично участвовал в производственной апробации опытной партии аэрированных керамических изделий, компонентные составы которых спроектированы по авторской методике.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Под проектирование принято понимать разработку комплекта чертежей или схем. В каком виде представлен результат проектирования согласно предлагаемому методу?

2. Какова энергопотребность производства аэрированной керамики в сравнении с традиционными керамическими материалами?

3. Какая область применения аэрированной керамики?

4. В предложенных математических зависимостях не ясно соотношение размерностей используемых переменных.

5. Не представлены данные о морозостойкости материала, которые очень важны для материалов ограждающих конструкций.

6. Не ясны составы опытно-промышленных партий аэрированной керамики.

7. Каково количество воздухововлекающей добавки и чем механизм её действия в технологии аэрирования отличается от технологии пенообразования?

8. Чем обусловлен выбор вида армирующего волокна?

9. Как можно объяснить наличие экстремальных значений при определении влияния исследуемых факторов на усадку и прочность керамики?

10. Какое количество итераций (корректировок) необходимо произвести на последнем этапе проектирования сырьевых смесей?

Соискатель Дмитриев К.С. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию:

1. Проектирование состава аэрированной керамики подразумевает поиск наилучшего решения согласно предложенной схеме, включающей расчетно-экспериментальные процедуры.

2. Ключевая особенность энергетической эффективности производства аэрированных керамических изделий в сравнении с традиционными керамическими кирпичами – это сокращенный режим обжига в 2-3 раза. Такой эффект достигается за счет высокой газопроницаемости ячеистой керамики, что позволяет производить обжиг быстрее и, соответственно, с меньшими энергозатратами.

3. Так как аэрированная керамика относится к теплоизоляционным и теплоизоляционно-конструкционным материалам, то сфера их применения достаточно широка и схожа с изделиями из ячеистого бетона, т.е. возведение несущих и самонесущих стен, а также огнестойких перегородок.

4. Согласился с замечанием. Следовало раскрыть размерности использованных постоянных для демонстрации корректности соотношения размерностей.

5. Действительно, на слайдах презентации не представлена расширенная таблица с физико-механическими показателями изделий из опытно-промышленной партии, включая показатель морозостойкости. В тексте автореферата и диссертации такие сведения представлены в полном объеме. Минимальное значение морозостойкости, которое было получено при испытании, составляет F50.

6. Опытно-промышленная партия изготовлена на основе легкоплавкой Боровичско-Любытинской глины.

7. Воздухововлекающая добавка вводится в сырьевую смесь уже в виде последнего компонента в количестве около 0,6% от массы всех компонентов, когда глинистый шликер полностью готов. Далее, в



высокоскоростном смесителе керамическая смесь под избыточным давлением насыщается воздухом с образованием пор. Чем большее содержание воздухововлекающей добавки, тем меньшая плотность готовых изделий может быть достигнута. Есть границы, при которых дальнейшее введение добавки становится не только бессмысленным, но и вредным для получения бездефектных изделий.

8. Армирующие волокна выбирались по нескольким важным критериям. Первый – это малый диаметр элементарного волокна для того, чтобы фибра смогла занять оптимальное пространственное положение в тонкой стенке поры. Вторым критерий – это высокая температура плавления, чтобы при обжиге фибра не превращалась в расплав. И третий, немаловажный пункт - это широкая распространённость фибры на рынке и конкурентоспособная цена. По совокупности показателей базальтовая фибра с длиной волокон от 8 до 13 мм является оптимальным выбором в качестве армирующей добавки.

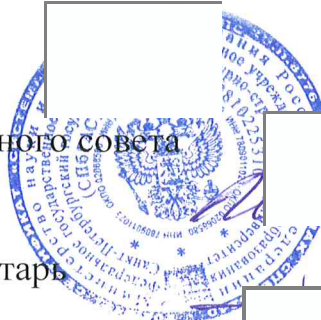
9. На примере содержания шамота в сырьевой смеси можно увидеть, что в диапазоне средней плотности от 400 до 550 кг/м<sup>3</sup> имеет место негативное влияние на прочность изделий. Это объясняется тем, что при таких значениях плотности толщина межпоровой перегородки достаточно мала и зерна шамота не могут быть окружены глинистой оболочкой в достаточном объеме. При увеличении средней плотности объем межпоровых перегородок увеличивается и количество распределенного шамота в них также возрастает, что приводит уже к росту прочности.

10. Точных данных нет, но исходя из практического опыта, количество корректировок может потребоваться от 1 до 3.

На заседании 06 марта 2024 года диссертационный совет принял решение – за решение научной задачи по разработке методики проектирования состава аэрированных керамических смесей, имеющей большое значение для отрасли производства высокопористых керамических изделий повышенной прочности, присудить Дмитриеву К.С. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 4 доктора наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 13, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель  
диссертационного совета



Мангушев Рашид Абдуллович

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Гайдо Антон Николаевич

06.03.2024