

"УТВЕРЖДАЮ"

Ректор Пензенского государственного
университета архитектуры и строительства,

канд. техн. наук, доцент

Сергей Александрович Болдырев



« 13 » 10 2025 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства» на основании решения, принятого на
расширенном заседании кафедры «Управление качеством»

Кафедра «Управление качеством»: зав. кафедрой, д-р техн. наук
(05.23.05), профессор В.И. Логанина; канд. техн. наук (05.23.05), доцент
Л.В. Макарова, канд. техн. наук (05.23.05), доцент И.Н. Максимова; канд.
техн. наук (05.23.05), доцент О.В. Карпова; канд. техн. наук (05.23.05),
доцент К.В. Жегера; канд. техн. наук (05.23.05) М.А. Светалкина, соискатель
А.Д. Рыжов.

Кафедра «Технология строительных материалов и деревообработки»: зав.
кафедрой, д-р техн. наук (05.23.05), профессор В.А. Береговой; канд. техн.
наук (05.23.05), доцент М.О. Коровкин; канд. техн. наук (05.23.05), доцент
И.Ю. Шитова; канд. техн. наук (05.23.05), доцент Н.А. Ерошкина; канд. техн.
наук (05.23.05), доцент К.Н. Махамбетова; канд. техн. наук (05.23.05), доцент
А.П. Самошин.

Кафедра «Кадастр недвижимости и право»: д-р техн. наук (05.23.05),
профессор, декан факультета «Управление территориями» О.В. Тараканов.

Председатель расширенного заседания кафедры «Управление качеством» – зав. кафедрой «Технология строительных материалов и деревообработки» В.А. Береговой; секретарь – доцент кафедры «Управление качеством» Л.В. Макарова.

Всего присутствовало: 13 человек, из них с правом решающего голоса – 13, из них по специальности рассматриваемой диссертации: докторов наук – 3, кандидатов наук – 10.

Диссертация «Самоочищающиеся известковые покрытия с применением добавки на основе аморфных алюмосиликатов» выполнена на кафедре «Управление качеством» Технологического факультета.

Рыжов Антон Дмитриевич 1990 года рождения, гражданин России, в 2013 г. окончил магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» по направлению подготовки 270800 «Строительство».

В период подготовки диссертации соискатель Рыжов Антон Дмитриевич являлся аспирантом очной формы обучения на кафедре «Управление качеством» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» по специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия.

В настоящее время работает старшим преподавателем кафедры «Информационно-вычислительные системы» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Документ о сдаче кандидатских экзаменов выдан в 2025 году в Пензенском государственном университете архитектуры и строительства.

Научный руководитель – Логанина Валентина Ивановна, заведующий кафедрой «Управление качеством» федерального государственного

бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства».

Название темы диссертационного исследования в окончательной редакции было утверждено на заседании Ученого совета «Пензенского государственного университета архитектуры и строительства», 27.03.2025, протокол № 10.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

- Оценка выполненной соискателем работы.

Диссертация Рыжова А.Д. является актуальной законченной самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой содержится изложение о методах создания фотокаталитически активной поверхности известковых самоочищающихся покрытий при введении в состав штукатурных смесей оксида цинка, иммобилизованного на синтетическом цеолите.

Диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, и соответствует специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия по научному уровню, актуальности, новизне результатов, их достоверности, обоснованности выводов, научной и практической значимости.

- Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации, состоит в:
 - обосновано и экспериментально подтверждено применение оксида цинка, иммобилизованного на синтетических алюмосиликатах, в качестве добавки фотокаталитического и структурирующего действия в рецептуре известковых сухих строительных смесей;
 - обоснована эффективность применения в составе штукатурных сухих смесей аморфных алюмосиликатов как носителей фотокатализатора оксида цинка;

– выявлены закономерности структурообразования известкового композита в присутствии добавки оксида цинка, иммобилизованного на синтетических алюмосиликатах;

– проведена оценка самоочищающиеся свойства известковых покрытий;

– разработана рецептура сухой строительной смеси с применением добавки оксида цинка, иммобилизованного на синтетических алюмосиликатах, и установлены технологические и эксплуатационные свойства покрытия на ее основе;

– подготовлена нормативно-техническая документация для внедрения рецептуры разработанной известковой сухой строительной смеси с применением добавки оксида цинка, иммобилизованного на синтетических алюмосиликатах, в промышленное производство.

- Степень достоверности результатов проведенных исследований.

Достоверность научных выводов, положений, результатов работы обусловлена сходимостью большого числа результатов экспериментальных исследований с производственным апробированием, проведением исследований на оборудовании, которое прошло метрологическую поверку, статистической обработкой результатов экспериментальных исследований.

- Новизна результатов проведенных исследований.

Обосновано и экспериментально подтверждено технологическое решение, обеспечивающее получение самоочищающихся известковых штукатурных смесей. Установлены закономерности влияния фотокатализатора с применением аморфных алюмосиликатов на свойства и процессы структурообразования известковых штукатурных смесей. Разработана модель твердения известковых растворов, содержащих добавку оксида цинка, иммобилизованного на синтетических алюмосиликатах.

- Практическая значимость проведенных исследований.

Разработан состав сухой известковой смеси, предназначенный для отделочных работ, и содержащий известь-пушонку, перлитовый песок марки

M150, белый цемент, добавку оксида цинка, иммобилизованного на синтетических алюмосиликатах, пластификатор Melflux 1641F, релаксируемый порошок VINNAPAS 8031H, гидрофобизатор Zincum-5. Отделочный слой на основе разработанной смеси обладает свойствами самоочистки и характеризуется следующими показателями: адгезионная прочность $R_{адг} = (0,38 \pm 0,02)$ МПа, когезионная прочность $R_{ког} = (0,39 \pm 0,03)$ МПа, коэффициент паропроницаемости $\mu = 0,18$ мг/(м·ч·Па), коэффициент теплопроводности $\lambda = 0,179$ Вт/(м²·°С), коэффициент размягчения $K_{разм} = 0,78$, прочность при сжатии $R_{сж} = (4,75 \pm 0,04)$ МПа.

Разработаны технологическая схема производства известковой сухой строительной смеси и проект стандарта организации СТО «Самоочищающиеся известковые покрытия».

- Ценность научных работ соискателя.

Дополнены теоретические представления о методах создания фотокаталитически активной поверхности известковых самоочищающихся покрытий при введении в состав штукатурных смесей оксида цинка, иммобилизованного на синтетическом цеолите. Обоснована эффективность использования синтетических алюмосиликатов в качестве носителя оксида цинка. Доказана возможность направленного воздействия на процессы структурообразования известковых отделочных растворов добавки оксида цинка, иммобилизованного на синтетических алюмосиликатах, способствующих повышению прочности, снижению количества свободной извести, что позволяет проектировать строительные растворы с заданными физико-механическими и эксплуатационными характеристиками.

- Соответствие **пунктам** паспорта научной специальности

Диссертационная работа Рыжова А.Д. посвящена актуальной проблеме современного строительного материаловедения – рациональному природопользованию, энергетике и энергосбережению в производстве строительных материалов; соответствует паспорту специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия (технические науки) и пунктам области

исследования: п. 1. Разработка и развитие теоретических и методологических основ получения строительных материалов неорганической и органической природы с заданным комплексом эксплуатационных свойств, в том числе специальных и экологически чистых., п. 13. Разработка материалов и технологий для строительства, реконструкции и санации зданий и сооружений в различных климатических условиях с учетом сопротивляемости температурно-влажностным и другим факторам.

- Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем.

По теме диссертации опубликовано 20 научных работ, в том числе 14 научных работ опубликовано в журналах, включенных в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук», 6 работы опубликованы в сборниках трудов конференций, индексируемых в международной реферативной базе данных и системе цитирования Scopus. Техническая новизна решений подтверждена патентом РФ на изобретение.

Основные результаты диссертационного исследования изложены в следующих публикациях автора:

в рецензируемых научных изданиях, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

1. Логанина, В.И. Влияние известковоперлитовых штукатурных покрытий на влажностный режим ограждающих конструкций / В.И. Логанина, А.Д. Рыжов // Архитектура, строительство, транспорт. 2025. Т. 5. № 3. С. 26–33. DOI: 10.31660/2782-232X-2025-3-26-33 (КЗ; ИФ РИНЦ – 0,570).

2. Логанина, В.И. Исследование механизма фотокаталитической активности оксида цинка в присутствии синтетического цеолита / В.И. Логанина, А.Д. Рыжов, И.А. Пронин, А.А. Карманов, Н.Д. Якушова //

Вестник МГСУ. 2024. Т. 19. № 11. С. 1758–1769. DOI: 10.22227/1997-0935.2024.11.1758-1769 (К1; ИФ РИНЦ – 1,254).

3. Логанина, В.И. Фотокаталитические свойства известковых покрытий с добавкой на основе синтетических алюмосиликатов / В.И. Логанина, А.Д. Рыжов // Региональная архитектура и строительство. 2024. № 2 (59). С. 66–72. DOI: 10.54734/20722958_2024_2_66 (К1; ИФ РИНЦ – 0,584).

4. Жегера, К.В. Закономерности структурообразования известковых композитов с добавкой на основе аморфных алюмосиликатов / К.В. Жегера, А.Д. Рыжов, Ю.А. Соколова, Н.И. Шестаков // Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал. 2023. Т. 15. № 3. С. 220–227. DOI: 10.15828/2075-8545-2023-15-3-220-227 (ИФ РИНЦ – 0,973).

5. Логанина, В.И. Закономерности синтеза добавки на основе аморфных алюмосиликатов / В.И. Логанина, К.В. Жегера, А.Д. Рыжов // Инженерный вестник Дона. 2018. № 2 (49). С. 170. (К2; ИФ РИНЦ – 0,478).

6. Логанина, В.И. Влияние теплоизоляционной штукатурки на основе известково-перлитового состава на влажностный режим наружных стен зданий / В.И. Логанина, А.Д. Рыжов, М.В. Фролов // Региональная архитектура и строительство. 2016. № 1 (26). С. 44–47 (К1; ИФ РИНЦ – 0,584).

7. Логанина, В.И. Оценка прочности сцепления известково-перлитовой сухой строительной смеси с применением синтезированных алюмосиликатов / В.И. Логанина, А.Д. Рыжов // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2016. № 3 (687). С. 38–42 (К1; ИФ РИНЦ – 0,303).

8. Логанина, В.И. Добавка на основе синтетических алюмосиликатов для известкового композиционного вяжущего / В.И. Логанина, П.А. Полубояринов, А.Д. Рыжов // Региональная архитектура и строительство. 2016. № 3 (28). С. 28–32 (К1; ИФ РИНЦ – 0,584).

9. Логанина, В.И. Эффективность применения теплоизоляционной штукатурки на основе известково-перлитового состава с использованием алюмосиликатной добавки / В.И. Логанина, О.В. Карпова, А.Д. Рыжов //

Региональная архитектура и строительство. 2016. № 1(26). С. 55–58 (К1; ИФ РИНЦ – 0,584).

10. Логанина, В.И. Реологические свойства известковых сухих строительных смесей с синтезируемой добавкой на основе аморфного алюминия / В.И. Логанина, А.Д. Рыжов // Региональная архитектура и строительство. 2015. № 1. С. 58–61 (К1; ИФ РИНЦ – 0,584).

11. Логанина, В.И. Структура и свойства синтезируемой добавки на основе аморфных алюмосиликатов / В.И. Логанина, А.Д. Рыжов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2015. № 5. С. 7–10 (К1; ИФ РИНЦ – 0,658).

12. Жегера, К.В. Методика оценки прочности сцепления растворного слоя на основе сухих строительных смесей / К.В. Жегера, И.С. Пышкина, А.Д. Рыжов, А.А. Живаев // Региональная архитектура и строительство. 2015. № 2 (23). С. 64–67 (К1; ИФ РИНЦ – 0,584).

13. Логанина, В.И. Структура и свойства синтезированной добавки на основе аморфных алюмосиликатов для сухих строительных смесей / В.И. Логанина, А.Д. Рыжов, И.В. Жерновский // Региональная архитектура и строительство. 2014. № 3. С. 25–28 (К1; ИФ РИНЦ – 0,584).

14. Логанина, В.И. Композиционное известковое вяжущее с применением алюмосиликатов / В.И. Логанина, А.Д. Рыжов // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2014. № 4. С. 80–81 (К2; ИФ РИНЦ – 0,295).

в рецензируемых научных изданиях, входящих в международную реферативную базу данных и систему цитирования Scopus:

15. Loganina V.I. Photocatalytic self-cleaning lime coatings / V.I. Loganina, A.D. Ryzhov, N.A. Shipilova, R.V. Motylev, A.V. Klyuev // Construction Materials and Products 2025. DOI: 10.58224/2618-7183-2025-8-2-8

16. Loganina V.I. Self-cleaning lime coatings for restoration and finishing of external walls of buildings / V.I. Loganina, A.D. Ryzhov // AIP Conference Proceedings. 2025. T. 3347 (1). P. 11-20. DOI: 10.1063/5.0290235

17. Loganina V.I. Additive based on aluminosilicates for lime dry mortar mixes / V.I. Loganina, A.D. Ryzhov, Y.P. Skachkov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2018. P. 12–28. DOI: 10.1088/1757-899X/441/1/012028

18. Loganina V.I. Properties of limy composites with the addition aluminosilicates / V.I. Loganina, A.D. Ryzhov // Contemporary Engineering Sciences. 2015. T. 8. № 9. P. 409–413. DOI: 10.12988/ces.2015.5237

19. Loganina V.I. Structure and properties of synthesized additive based on amorphous aluminosilicates / Loganina V.I., Ryzhov A.D. // Case Studies in Construction Materials. 2015. T. 3. P. 132–136. DOI: 10.1016/j.cscm. 2015.10.005

20. Loganina V.I. The limy composite binder with the use of the synthesized aluminosilicates / V.I. Loganina, L.V. Makarova, R.V. Tarasov, A.D. Ryzhov // Applied Mechanics and Materials. 2014. T. 662. P. 11–14. DOI: 10.4028/ www.scientific.net/AMM.662.11

в патентах РФ на изобретение:

21. Патент на изобретение RU 2601951 С1 Российская Федерация, МПК: С04В 41/50, С04В 28/10, С04В 111/20. Состав теплоизоляционной штукатурки / В.И. Логанина, А.Д. Рыжов; заявитель и патентообладатель Пензенский государственный университет архитектуры и строительства. – Оpubл. 10.11.16. М.: Бюлл. № 31.

В работе 1 лично соискателем исследовано влияние штукатурного слоя на основе разработанной сухой смеси с использованием синтезированных алюмосиликатов на тепловое и влажностное состояние ограждающих конструкций при различных условиях эксплуатации.

В работе 2 лично соискателем исследованы закономерности изменения фотокаталитической активности оксида цинка в присутствии синтетического цеолита, определена оптическая ширина запрещенной зоны ZnO, для

придания самоочищающихся свойств известкового покрытия предложено вводить в рецептуру фотокатализатор оксид цинка совместно с добавкой на основе синтетического цеолита.

В работе 3 лично соискателем приведены сведения о фотокаталитических свойствах поверхности известкового покрытия на основе состава с оксидом цинка, предложено применять в качестве инертного носителя фотокатализатора синтетический цеолит, описаны технология получения и свойства синтетического цеолита.

В работе 4 лично соискателем проведены обследования фасадов зданий, предложено применение в рецептуре известковых смесей добавок, содержащих аморфные алюмосиликаты, разработана технология синтеза алюмосиликатной добавки.

В работе 5 лично соискателем подобрано оптимальное содержание алюмосиликатной добавки в составе известкового композита, проведена оценка степени влияния величины модуля жидкого стекла, применяемого при изготовлении алюмосиликатной добавки, на изменение прочности известкового композита с применением модифицирующей добавки, установлено, что известковые образцы с применением добавки на основе аморфных алюмосиликатов обладают большей пористостью по сравнению с контрольными образцами (без добавки).

В работе 6 лично соискателем приведены сведения о результатах расчета влажностного состояния стен зданий при наличии теплоизоляционного отделочного слоя на основе разработанной сухой строительной смеси с применением синтезированных алюмосиликатов.

В работе 7 лично соискателем приведены сведения о методике оценки прочности сцепления на срез отделочного растворного слоя; представлены результаты испытаний на сдвиг отделочного растворного слоя на основе разработанной рецептуры известково-перлитового отделочного состава с улучшенными теплоизоляционными свойствами; проведена статистическая

обработка полученных данных; указаны значения упругих и пластических деформаций, возникающих в растворном слое, модуля сдвига.

В работе 8 лично соискателем установлено распределение центров адсорбции на поверхности добавки, установлены закономерности влияния добавки на прочность известковых композитов.

В работе 9 лично соискателем приведены сведения о результатах расчета тепловлажностного состояния стен зданий при наличии теплоизоляционного отделочного слоя на основе разработанной сухой строительной смеси с применением синтезированных алюмосиликатов.

В работе 10 лично соискателем показаны закономерности действия пластифицирующих добавок и добавки на основе синтезируемых алюмосиликатов на реологические свойства известковых сухих строительных смесей.

В работе 11 лично соискателем приведены сведения о структуре и свойствах синтезируемой добавки для известковых отделочных составов; показано, что в начальный период твердения образцов на основе известковых составов с применением синтезируемой добавки наблюдается быстрый рост прочности.

В работе 12 лично соискателем приведены сведения о методике оценки прочности сцепления на срез растворного слоя; описана методика испытаний на срез растворного слоя относительно подложки применительно к стеновым отделочным материалам, в частности, для известковых отделочных составов; представлены результаты испытаний на сдвиг растворного слоя на основе разработанной рецептуры известково-перлитового отделочного состава с улучшенными теплоизоляционными свойствами.

В работе 13 лично соискателем приведены сведения о закономерностях структурообразования известковых композиций с добавками синтезированных алюмосиликатов; показано, что введение добавок алюмосиликатов способствует ускорению набора пластической прочности.

В работе 14 лично соискателем приведены сведения об известковом композиционном вяжущем, предназначенным для ремонтных и реставрационных отделочных составов; показано, что известковое композиционное вяжущее с применением синтезированных алюмосиликатов характеризуется быстрым набором прочности.

В работе 15 лично соискателем установлены закономерности изменения фотокаталитической активности оксида цинка, иммобилизованного на синтетическом цеолите, в зависимости от удельной поверхности оксида цинка и его концентрации.

В работе 16 лично соискателем установлен большой фотокаталитический эффект оксида цинка при его иммобилизации на синтетическом цеолите

В работе 17 лично соискателем разработана технология синтеза синтетического цеолита, определены состав и свойства добавки синтетического цеолита

В работе 18 лично соискателем предоставлена информация о влиянии добавки на основе аморфных алюмосиликатов на свойства известковых композитов; показано, что использование добавки способствует росту пористости образцов в сравнении с контрольными образцами.

В работе 19 лично соискателем приведены данные о структуре и свойствах синтезированной добавки для известковых отделочных составов; замечено, что введение в рецептуру известковой сухой смеси добавки на основе аморфных алюмосиликатов способствует повышению прочности отделочного слоя.

В работе 20 лично соискателем приведена информация о структуре и свойствах синтезированной нанодисперсной добавки на основе алюмосиликатов кальция, предназначенных для известковых сухих строительных смесей; установлено, что добавка на основе синтезированных алюмосиликатов способствует росту прочности известковых композиций.

В работе 21 лично соискателем установлено оптимальное соотношение компонентов в композите.

Вышеизложенный список публикаций позволяет сделать вывод о полноте опубликования научных результатов диссертационной работы соискателя.

Текст диссертации был проверен на использование заимствованного материала без ссылки на авторов и источники заимствования. После исключения всех корректных совпадений иных заимствований не обнаружено.

Диссертационная работа «Самоочищающиеся известковые покрытия с применением добавки на основе аморфных алюмосиликатов» Рыжова Антона Дмитриевича рекомендуется к публичной защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия (технические науки).

Заключение принято на расширенном заседании кафедры «Управление качеством».

Присутствовало на заседании 13 чел.

Результаты голосования: «за» – 13 чел., «против» – нет, «воздержалось» – нет (протокол № 2 от 13.10.2025 года).

Председательствующий на заседании:

заведующий кафедрой

«Технологии строительных материалов
и деревообработки»

доктор технических наук, профессор

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» (Пензенский государственный университет архитектуры и строительства; ПГУАС).

440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28

WWW-сервер: <https://www.pguas.ru/>

В.А. Береговой

