

На правах рукописи



Пышкина Ирина Сергеевна

**Модифицированная известковая  
сухая строительная смесь  
для реставрации и отделки зданий**

Специальность 05.23.05 – Строительные материалы и изделия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Пенза 2016

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства».

Научный руководитель

доктор технических наук, профессор  
**Логанина Валентина Ивановна**

Официальные оппоненты

**Лукутцова Наталья Петровна**  
доктор технических наук, профессор,  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
инженерно-технологический университет»,  
заведующий кафедрой «Производство  
строительных конструкций»

**Низина Татьяна Анатольевна**  
доктор технических наук, доцент,  
ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный  
университет им. Н.П. Огарёва», профессор  
кафедры «Строительные конструкции»

Ведущая организация

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «**Белгородский  
государственный технологический  
университет им. В. Г. Шухова**»

Защита диссертации состоится 1 июля 2016 г. в 15-00 на заседании диссертационного совета Д 212.184.01, созданного на базе Пензенского государственного университета архитектуры и строительства, по адресу: 440028, г. Пенза, ул. Г. Титова, 28, корп.1, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Пензенского государственного университета архитектуры и строительства и на сайте: <http://dissovet.pguas.ru/index.php/contact-us/d-212-184-01/71-01-03-pishkina-irina-sergeevna>.

Автореферат разослан 30 апреля 2016 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
Д 212.184.01

Бакушев  
Сергей Васильевич

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность избранной темы.** Для реставрации и отделки стен зданий и сооружений находят применение известковые составы, в том числе сухие строительные смеси. Для повышения стойкости известковых покрытий в рецептуру вводят специальные модифицирующие добавки, поступающие из-за рубежа, что удорожает производство сухих строительных смесей и делает его зависимым от импортных поставок. Одним из вариантов снижения стоимости известковых сухих строительных смесей является разработка их составов с применением отечественных модифицирующих добавок, не уступающих по качеству существующим импортным аналогам. В связи с этим разработка отечественных сухих строительных смесей, характеризующихся низкой себестоимостью, покрытия на основе которых будут обладать высокими эксплуатационными свойствами, является актуальной проблемой. Решение этой проблемы будет способствовать частичному отказу от зарубежных поставок модифицирующих добавок.

Работа выполнялась в рамках госзадания Министерства образования и науки Российской Федерации «Исследование закономерностей синтеза, кинетики формирования химического и фазового состава неорганических силикатных нанодисперсных добавок для композиционных строительных материалов различного функционального назначения. Разработка составов, технология изготовления» (рег. номер 7.3772.2011).

**Степень разработанности темы исследования.** При выполнении диссертационной работы был проведен анализ научно-технической, патентной отечественной и зарубежной литературы, а также справочной и нормативной документации. Заметный вклад в исследование проблем, связанных с созданием рецептур сухих строительных смесей, покрытия на основе которых обладают повышенными эксплуатационными показателями, внесли отечественные ученые Комохов П.Г., Калашников В.И., Шангина Н.Н., Трещев А.А, Акулова М.В., Лесовик В.С., Загороднюк Л.Х., Пустовгар А.П., Рахимбаев Ш.М., Ерофеев В.Т., Пичугин А.П., Низина Т.А. и др. В их работах содержатся

фундаментальные основы создания рецептуры сухих строительных смесей, предназначенных для реставрации и отделки зданий и сооружений, в том числе известковых, выбора компонентов, топологии структуры. Отмечая значимость научных результатов, полученных данными авторами, необходимо обозначить, что некоторые аспекты повышения стойкости покрытий изучены недостаточно. Актуальным является оценка возможности повышения стойкости известковых покрытий за счет использования добавки, содержащих в своем составе в основном низкоосновные гидросиликаты кальция.

**Цели и задачи работы.** Целью настоящей работы является разработка рецептуры известковых сухих строительных смесей для реставрации и отделки зданий, покрытия на основе которых обладают повышенной эксплуатационной стойкостью. Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- обосновать целесообразность применения добавок на основе гидросиликатов кальция в рецептуре известковых сухих строительных смесей;
- выявить закономерности структурообразования известковых составов в присутствии добавок на основе гидросиликатов кальция;
- разработать рецептуру известковой сухой строительной смеси, покрытия на основе которой обладают повышенной эксплуатационной стойкостью;
- установить технологические и эксплуатационные свойства известковых сухих строительных смесей и покрытий на их основе;
- подготовить нормативные документы и провести апробацию разработанной сухой строительной смеси.

**Научная новизна работы.** Обоснована возможность повышения стойкости покрытий на основе сухих строительных смесей введением добавки гидросиликатов кальция, синтезированной в присутствии диатомита. Установлены закономерности структурообразования известкового композита с применением добавки гидросиликатов кальция, синтезированной в присутствии диатомита, заключающиеся в образовании гидросиликатов кальция различной основности, уменьшении количества свободной извести.

Установлено, что введение в рецептуру сухих строительных смесей добавки гидросиликатов кальция, синтезированной в присутствии диатомита, способствует ускорению набора прочности покрытий. Доказано, что высокие эксплуатационные свойства покрытий на основе разработанной сухой строительной смеси объясняются микроструктурой известкового композита, которая отличается однородностью, большим количеством новообразований, относящихся к гидросиликатам кальция. Предложена модель параметров синтеза добавки на основе гидросиликатов кальция, которая позволяет оптимизировать расход хлорида кальция и диатомита для синтеза добавок гидросиликатов кальция.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Разработан состав сухой строительной смеси, предназначенный для отделочных работ и содержащий добавку на основе гидросиликатов кальция, известь-пушонку, кварцевый песок Ухтинского месторождения с соотношением фракций 0,63–0,315 мм и 0,315–0,16 мм, соответственно, 80 %:20 %, пластификатор Кратасол ПФМ, редиспергируемый порошок Neolith P 4400, гидрофобизатор Zincum 5. Отделочный слой на основе разработанной смеси характеризуется следующими показателями: прочность сцепления  $R_{адг}=0,89$  МПа, коэффициент паропроницаемости  $\mu=0,049$  мг/(м·ч·Па), водопоглощение по массе  $W_m=10,15$  %, морозостойкость 35 циклов.

Разработана технология синтеза и рецептура добавки на основе гидросиликатов кальция, синтезированной в присутствии диатомита, для известковых отделочных смесей.

**Методология и методы диссертационного исследования.** Методологической основой исследования служат общенаучные методы, которые базируются на обобщении, эксперименте, сравнении, методе математического моделирования, применении принципа рассмотрения во взаимосвязи, системного подхода, принципа детерминизма. Задачи в диссертационной работе решались с помощью установления закономерностей «состав-структура-свойства». Методическую основу диссертационной работы

составляют методы оптической микроскопии, качественного и количественного анализа, рентгенофазового и дифференциально-термического анализа, физико-химические и физико-механические методы испытаний, статистические методы обработки экспериментальных данных.

**Положения, выносимые на защиту:**

– результаты исследований процессов структурообразования и свойств покрытий на основе известковых декоративных сухих строительных смесей в присутствии добавки гидросиликатов кальция, синтезированной в присутствии диатомита;

– составы и технология декоративных сухих строительных смесей для отделки стен и реставрации зданий и сооружений.

**Степень достоверности результатов исследований.** Достоверность результатов работы достигается статистической обработкой результатов экспериментальных исследований, сопоставлением результатов экспериментальных исследований с производственным апробированием, проведением исследований на оборудовании, которое прошло метрологическую поверку.

**Апробация результатов работы.** Основные результаты работы представлены и доложены на практической конференции, посвященной 60-летию БГТУ им. В.Г. Шухова (XXI научные чтения) (г. Белгород, 2014 г.), международной конференции «Теория и практика повышения эффективности строительных материалов» (г. Пенза, 2014 г.), конкурсе проектов презентационной сессии «Start up Поиск» (г. Пенза, 2014 г.), молодежном форуме ПФО «iВолга 2015» (г. Самара, 2015), научно-практической конференции «У.М.Н.И.К.» (г. Пенза, 2015 г.), Всероссийском молодежном образовательном форуме «Территория смыслов» (г. Владимир, 2015).

**Публикации.** По теме диссертационного исследования опубликована 21 научная работа, в том числе 13 работ в российских рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий,

рекомендованных ВАК, 1 статья в издании, входящем в международную реферативную базу данных и систем цитирования Scopus.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 153 страницах машинописного текста, содержит 37 рисунков, 52 таблицы, список литературы из 150 наименований.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В настоящее время производство сухих строительных смесей (ССС) является одним из наиболее интенсивно развивающихся направлений строительной отрасли. Одним из важнейших материалов, применяемых при реставрации зданий и сооружений, признанных в настоящее время памятниками архитектуры, являются растворы на основе извести. Учитывая низкую прочность покрытий на основе известковых ССС, предложено вводить модифицирующие добавки на основе синтезированных гидросиликатов кальция (ГСК).

В проведенных ранее исследованиях была подтверждена эффективность введения в рецептуру известковых смесей модифицирующих добавок на основе синтезированных ГСК, позволяющих получить ССС с более высокими эксплуатационными свойствами. Синтезированные ГСК представляют собой смесь высокоосновных и низкоосновных гидросиликатов кальция. Учитывая, что низкоосновные ГСК обладают большей прочностью, предложено при синтезе добавки вводить дополнительно материал, содержащий аморфный кремнезем.

Технология синтеза добавки ГСК заключалась в следующем. К раствору жидкого стекла добавлялась суспензия вещества, содержащего аморфный кремнезем, после перемешивания вводился 10–15 %-й раствор  $\text{CaCl}_2$  в количестве 50 % от массы жидкого стекла, при этом соотношение твердая:жидкая фаза (Т:Ж) составляло Т:Ж=1:2. Отфильтрованная и высушенная до постоянной массы добавка измельчалась.

Установлено, что оптимальный режим синтеза добавки ГСК соответствует введению  $\text{CaCl}_2$  в виде 10–15 %-го раствора и при Т:Ж, равном 1:2.

Добавка на основе гидросиликатов кальция, синтезированная в присутствии диатомита, характеризуется истинной плотностью, равной  $\rho_{\text{ист}}=2200 \text{ кг/м}^3$ , насыпной плотностью –  $\rho_{\text{нас}}=370 \text{ кг/м}^3$  и активностью  $A=370 \text{ мг/г}$ .

Структура добавки на основе ГСК была изучена с помощью сканирующего электронного растрового микроскопа Shanning Electron Microscope JSM – 6390 LV. При изучении структуры добавки на основе ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, наблюдаются новообразования пластинчатой формы, что характерно для низкоосновных гидросиликатов кальция (рисунок 1).

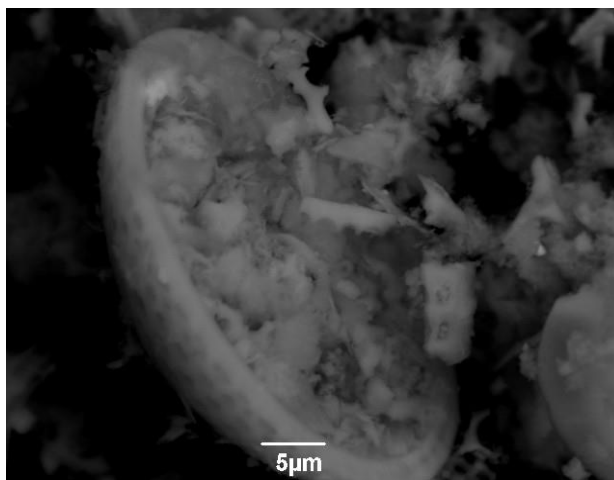


Рисунок 1 – Изображение структуры добавки ГСК, синтезированной в присутствии диатомита,  $\times 3000$

Для оценки фазового состава добавки на основе гидросиликатов кальция был выполнен рентгенофазовый анализ (РФА). Для съемки рентгенограмм образцов использовалась рентгеновская рабочая станция ARL 9900 Work Station.

Анализ минералогического состава добавки ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, показал, что минералогический состав характеризуется



наличием интенсивных пиков низкоосновных гидросиликатов кальция (рисунок 2).

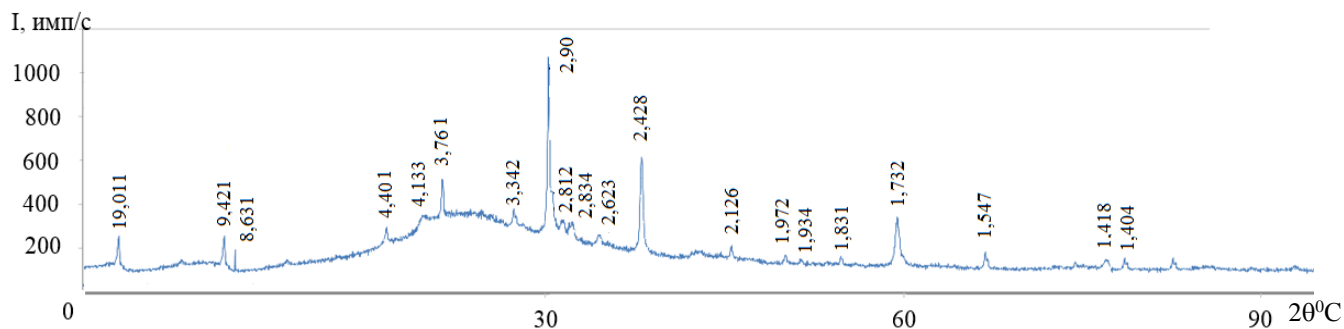


Рисунок 2 – Рентгенограмма добавки ГСК, синтезированной в присутствии диатомита

Выявлено, что введение в известковые составы добавок гидросиликатов кальция приводит к ускорению процесса твердения и повышению прочности известковых образцов. У известковых образцов с добавкой на основе ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, прочность при сжатии выше и составляет на третьи сутки воздушно-сухого твердения  $R_{сж}=2$  МПа, чем с добавкой на основе ГСК, синтезированной без диатомита, –  $R_{сж}=1,3$  МПа.

Дополнительно для оценки структурообразования известковых составов, приготовленных с применением добавок ГСК, было изучено изменение количества свободной извести CaO в процессе твердения известковых образцов.

Выявлено, что известковые образцы с добавкой ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, характеризуются меньшим количеством свободной извести. Количество химически свободной извести у известковых образцов с добавкой ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, ниже и составляет 25,23 %, в то время как у известковых образцов на основе добавки ГСК, синтезированной без диатомита, – 36,73 %.

На рентгенограммах известковых образцов с добавкой на основе гидросиликатов кальция, синтезированной в присутствии диатомита, идентифицируются следующие соединения: портландит: ( $d = 4,913$ ;  $d = 3,10$ ;  $d = 2,640$ ;  $d = 1,794$ ;  $d = 1,687$ ;  $d = 1,483$ ); гидросиликаты кальция CSH (I) и

CSH (II): ( $d = 4,676$ ;  $d = 3,877$ ;  $d = 2,922$ ;  $d = 2,831$ ;  $d = 2,431$ ;  $d = 2,091$ ;  $d = 1,998$ ); кальцит ( $d = 3,036$ ;  $d = 2,420$ ;  $d = 2,286$ ;  $d = 1,913$ ;  $d = 1,879$ ;  $d = 1,421$ ), кварц ( $d = 3,394$ ;  $d = 3,345$ ) (рисунок 3).

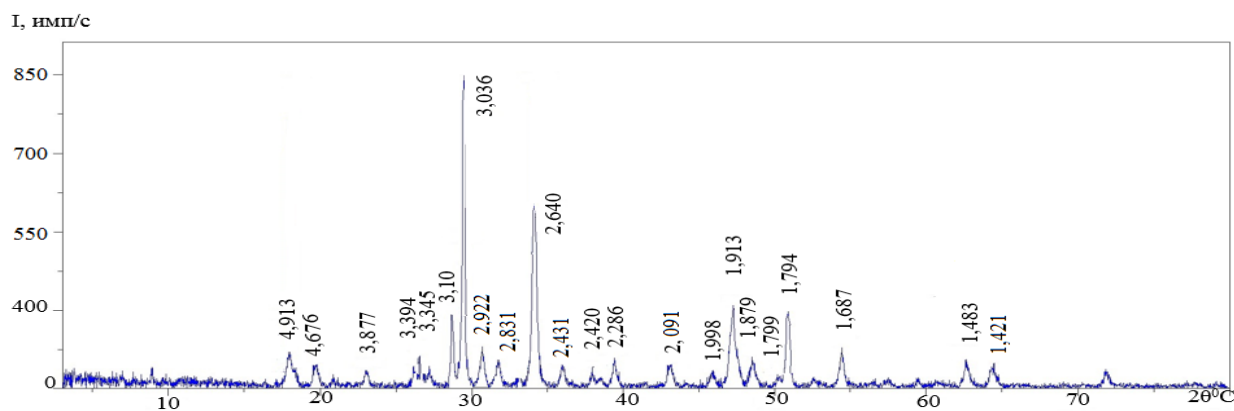


Рисунок 3 – Рентгенограмма известковых образцов с добавкой ГСК, синтезированной в присутствии диатомита

Анализ термограмм известковых образцов с добавкой ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, свидетельствует, что тепловые эффекты, связанные с дегидратацией портландита, диссоциацией кальцита и удалением свободной воды, в известковых образцах меньше по сравнению с образцами на основе контрольных составов и на основе известковых составов с добавкой ГСК, синтезированной без применения диатомита (рисунок 5, кривая 1).

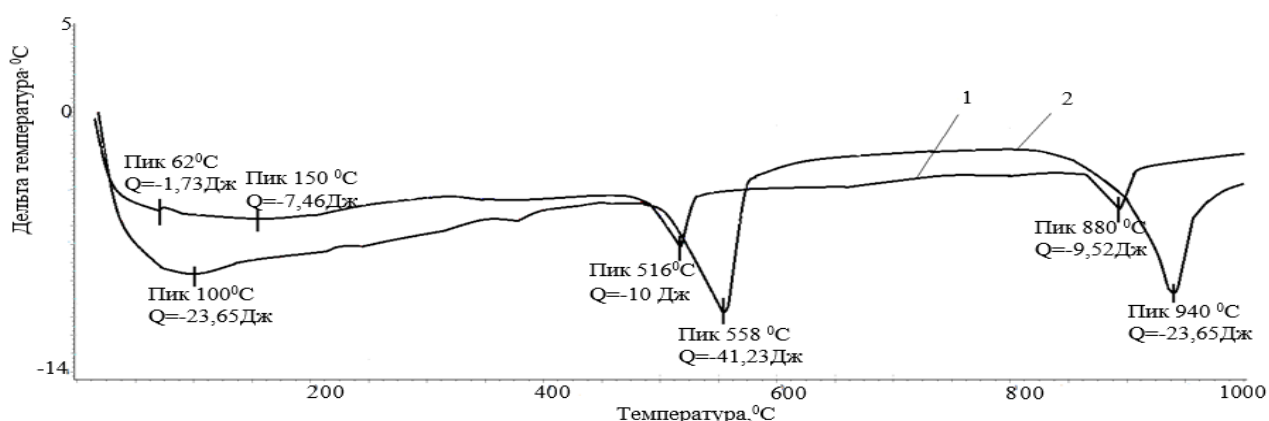


Рисунок 4 – Кривые дифференциально-термического анализа (ДТА) известковых образцов:

- 1 – известковые образцы с добавкой ГСК, синтезированной без диатомита;
- 2 – известковые образцы на основе контрольного состава.

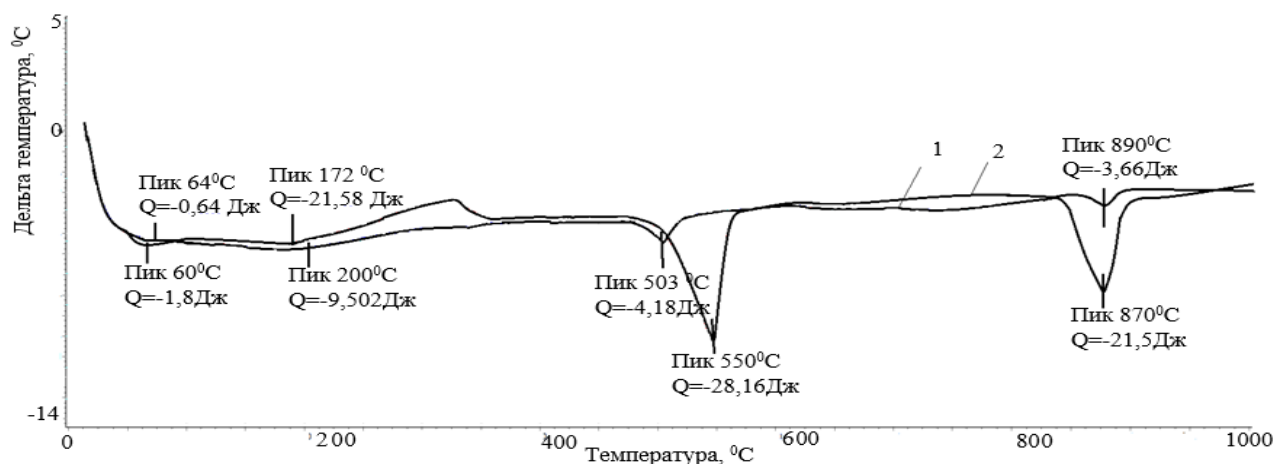


Рисунок 5 – Кривые ДТА известковых образцов:

1 – известковые образцы с добавкой ГСК, синтезированной в присутствии диатомита;

2 – известковые образцы с диатомитом (30 % от массы извести)

Для изучения закономерностей влияния синтезированной добавки ГСК на свойства известковых составов вводили песок фракции 0,63–0,315 мм и 0,315–0,14 мм в соотношении 80 %:20 %. Для повышения технологических и реологических свойств в рецептуру известковых составов вводились пластифицирующие добавки Кратасол ПФМ, Sika 3180, С-3. При исследовании процессов структурообразования известковых составов было установлено, что применение пластифицирующих добавок приводит к более замедленному структурообразованию.

Выявлено, что в возрасте 5 часов с момента затворения пластическая прочность известкового состава на основе ГСК с добавкой Кратасол ПФМ в количестве 1 % от массы извести составляет  $\tau=0,69$  кПа (рисунок 6, кривая 3), а при добавлении Sika 3180 в количестве 1 % от массы извести, –  $\tau=0,84$  кПа (рисунок 6, кривая 1).

Введение в рецептуру известковых составов редиспергируемого порошка Neolith P 4400 вызывает ускорение структурообразования. Уже в возрасте 5 часов с момента затворения пластическая прочность известкового состава на основе добавки ГСК с добавлением Neolith P 4400 в количестве 1% составляет

$\tau=5,2$  кПа, а с применением добавки ГСК в присутствии Neolith P 4400 в количестве 0,3%, –  $\tau=2,4$  кПа.

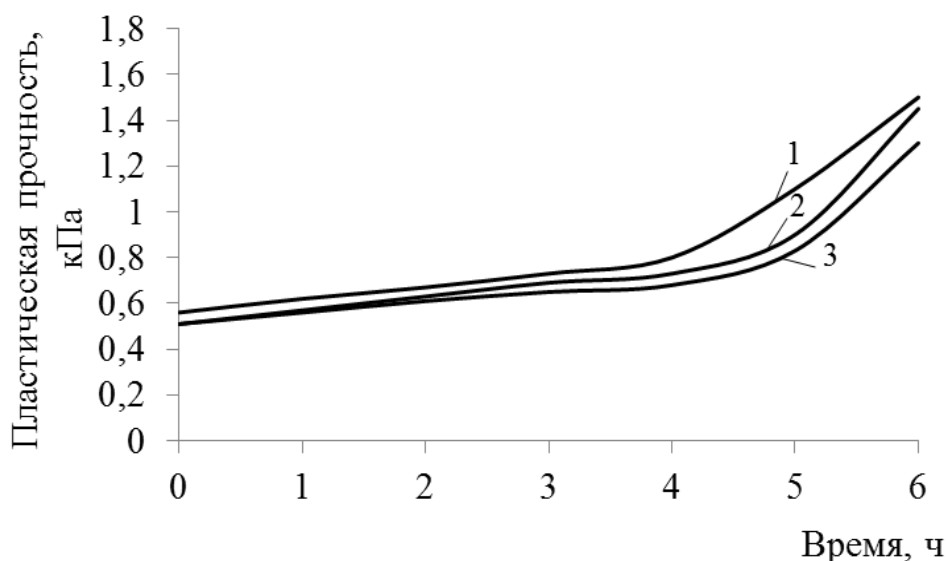


Рисунок 6 – Кинетика пластической прочности известкового состава:

1 – с добавкой ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, с добавлением Sika 3180 в количестве 1 % от массы извести;

2 – с добавкой ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, с добавлением С-3 в количестве 1 % от массы извести;

3 – с добавкой ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, с добавлением Кратасол ПФМ в количестве 1 % от массы извести.

При оценке деформативных свойств покрытий выявлено, что когезионная прочность и модуль упругости у известковых составов с добавкой ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, выше и составляют  $R_{kog}=0,39$  МПа и  $E_{упр}=50$  МПа, а у известковых составов с добавкой на основе ГСК, синтезированной без применения диатомита, –  $R_{kog}=0,35$  МПа и  $E_{упр}=42,5$  МПа.

Оценена трещиностойкость отделочного слоя на основе разработанного отделочного состава. Установлено, что значение предельной растяжимости, составляющее 0,005 мм/мм, больше значения усадочных деформаций, равных 0,00024 мм/мм.

Для исследования эксплуатационной стойкости покрытий на основе разработанной сухой строительной смеси были проведены испытания на

морозостойкость путем попеременного замораживания-оттаивания отделочного слоя, нанесенного на цементно-песчаную основу. Оценка внешнего вида покрытий проводилась по ГОСТ 6992-68 «Покрытия лакокрасочные. Метод определения устойчивости покрытия в атмосферных условиях». За «отказ» принималось состояние покрытия, оцененное III.4 баллами. Установлено, что «отказ» покрытия наступил после 35 циклов замораживания-оттаивания. Марка морозостойкости составляет F35.

В таблице 1 приведены показатели технологических и эксплуатационных свойств отделочного состава и покрытий на основе разработанной известковой ССС.

Таблица 1 – Технологические и эксплуатационные свойства отделочных составов и покрытий на основе разработанной ССС

Наименование показателя	Значение показателя разработанного состава	Значение показателя прототипа
Прочность при сжатии, МПа	5,5	2,5
Прочность сцепления, МПа	0,89	0,7
Марка по морозостойкости F	35	35
Водоудерживающая способность, %	97,9	97
Водопоглощение по массе, %	10,15	12
Водостойкость	0,73	-
Усадочные деформации, %	0,024	-
Коэффициент паропроницаемости $\mu$ , мг/(м·ч·Па)	0,049	0,01
Жизнеспособность, час	1,5	2-3
Наличие трещин вследствие усадки	нет	нет

Технологические и эксплуатационные свойства разработанной известковой сухой смеси сравнивали со свойствами известковой штукатурной смеси «Крепс Антик», производимой компанией ООО «Крикс». Таким образом,

покрытия на основе разработанной ССС обладают более высокими эксплуатационными свойствами, такими как прочность при сжатии, адгезионная прочность, морозостойкость и др.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Итоги выполненного исследования

1. Обоснована возможность повышения стойкости покрытий путем применения в рецептуре отделочного состава добавки на основе гидросиликатов кальция, синтезированной в присутствии диатомита, снижающей общую пористость, ускоряющей отверждение покрытий, повышающей прочность и водостойкость за счет образования низкоосновных гидросиликатов кальция, уменьшения портландита и кальцита.

2. Разработан состав сухой строительной смеси, предназначенный для реставрации и отделки стен зданий, содержащий известь-пушонку, кварцевый песок с соотношением фракций 0,63-0,315 мм и 0,315-0,16 мм, соответственно, 80 % : 20 %, добавку на основе гидросиликатов кальция, синтезированную в присутствии диатомита, пластификатор Кратасол ПФМ, релаксифицируемый порошок Neolith P 4400 и гидрофобизатор Zincum 5. Отделочный слой на основе разработанной смеси характеризуется следующими показателями: адгезионная прочность  $R_{адг}=0,89$  МПа, паропроницаемость  $\mu=0,049$  мг/(м·ч·Па), водопоглощение по массе  $W_m = 10,15$  %, марка по морозостойкости F35.

3. Разработаны технология приготовления и рецептура добавки на основе гидросиликатов кальция, синтезированной в присутствии диатомита, для известковых отделочных смесей, заключающаяся в осаждении в присутствии 10–15 %-го раствора  $CaCl_2$  в количестве 50 % от массы жидкого стекла с модулем  $M=2,9$  и плотностью  $\rho=1368$  кг/м<sup>3</sup> с добавлением диатомита, при этом соотношение твердая:жидкая фаза составляет Т:Ж=1:2. Предложена модель параметров синтеза добавки ГСК, позволяющая оптимизировать расход хлорида кальция и диатомита для получения добавок ГСК, синтезируемых в присутствии диатомита.

4. Выявлено, что добавка на основе гидросиликатов, синтезированная в присутствии диатомита, характеризуется высокой активностью, составляющей  $A=370$  мг/г. Установлен гранулометрический состав добавки ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, содержание частиц размером 45,000-100,000 мкм составляет 23,48 %, содержание частиц размером 4,000–5,000 мкм – 2,81 %. Истинная плотность гидросиликатов кальция, синтезированных в присутствии диатомита, составляет  $\rho_{ист}=2200$  кг/м<sup>3</sup>, а насыпная  $\rho_{нас}=370$  кг/м<sup>3</sup>.

5. При изучении структуры добавки ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, наблюдаются новообразования пластинчатой формы, что характерно для низкоосновных гидросиликатов кальция. Методами РФА и ДТА установлено, что минералогический состав добавки ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, представлен гидросиликатами кальция тоберморитовой группы; раствором С–S–Н(II), кварцем, каолинитом и гидрогалитами.

6. Выявлены закономерности структурообразования известкового композита в присутствии добавки на основе гидросиликатов кальция, синтезированной в присутствии диатомита. Установлено, что введение в состав ССС добавки на основе гидросиликатов кальция, синтезированной в присутствии диатомита, способствуют ускорению отверждения покрытий. Подобрано оптимальное содержание добавки ГСК, составляющие 30 % от массы извести. Выявлено, что введение в известковый состав добавки, синтезированной в присутствии диатомита, способствуют повышению прочности при сжатии известковых образцов, уменьшению пористости и увеличению объема закрытых пор композита. Предложена модель твердения известкового композита с добавкой на основе ГСК, синтезированной в присутствии диатомита.

7. Методами РФА и ДТА выявлено, что минералогический состав образцов на основе известковых составов с добавкой ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, характеризуется наличием гидросиликатов кальция

CSH(I) и CSH(II), портландита, кальцита и кварца. Установлено, что использование добавки ГСК, синтезированной с применением диатомита, приводит к увеличению гидросиликатов кальция в известковых образцах. Выявлено уменьшение количества химически свободной извести в 1,88 раза по сравнению с контрольным составом.

8. Выявлены закономерности изменения реологических и технологических свойств известковых составов в зависимости от содержания добавки ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, вида пластифицирующей добавки. Показано, что введение добавки на основе ГСК способствует более быстрому набору пластической прочности в зависимости от рецептурно-технологических факторов. Выявлено, что максимальный пластифицирующий эффект отделочного известкового состава с добавкой на основе ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, наблюдается при применении пластификатора Кратасол ПФМ, водоредуцирующий эффект равен 1,7.

9. Выявлено, что известковые композиты с добавкой на основе ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, характеризуются пониженными деформациями усадки. Введение в рецептуру известковых составов добавки на основе ГСК способствует повышению водостойкости известкового отделочного слоя в 2,51 раза.

10. Оценена трещиностойкость отделочного слоя на основе разработанного отделочного состава. Определены деформативные свойства покрытий. Установлено, что значения внутренних напряжений, составляющие 0,021 МПа, значительно меньше значения прочности при растяжении, равного 0,39 МПа, а значение предельной растяжимости, составляющее 0,005 мм/мм, больше значения усадочных деформаций, равных 0,00024 мм/мм.

11. Разработана технологическая схема производства сухой отделочной смеси. Рассчитана технико-экономическая эффективность. Разработан нормативный документ – проект стандарта организации, регламентирующий основные свойства разработанных составов.

**Рекомендации.** Проект стандарта организации СТО «Смеси сухие



строительные. Технические условия», а также рецептуру и технологию изготовления известковых сухих строительных смесей с добавкой на основе гидросиликатов кальция, синтезированной с применением диатомита, рекомендуется внедрить на предприятиях по производству сухих строительных смесей. Теоретические положения диссертационной работы и результаты экспериментальных исследований рекомендуются для использования в учебном процессе для подготовки бакалавров по направлению «Строительство».

**Перспективы дальнейшей разработки темы.** Положения и выводы, изложенные в диссертации, могут представлять методологическую основу для продолжения исследования.

**Основные положения и результаты диссертационной работы изложены в российских рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК:**

1. Логанина, В.И. Влияние режима синтеза наполнителя на структуру и свойства известковых сухих строительных смесей / В.И. Логанина, И.С. Пышкина // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2014. – № 36 (55). – С. 64-67.

2. Пышкина, И.С. Разработка наполнителя для сухих строительных смесей на основе гидросиликатов кальция с применением опалкристаллитовых пород / И.С. Пышкина, В.И. Логанина // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2014. – №2. – С. 96-98.

3. Логанина, В.И. Разработка технологии синтеза добавки на основе гидросиликатов кальция для сухих строительных смесей / В.И. Логанина, И.С. Пышкина // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2014. – №7 (667). – С. 46-49.

4. Логанина, В.И. Оптимизация режима синтеза гидросиликатов кальция для известкового композиционного вяжущего / В.И. Логанина, И.С.

Пышкина, Р.В Тарасов // Современные проблемы науки и образования (Электронный журнал). – 2014. – №6. – С. 65.

5. Логанина, В.И. Известковые отделочные составы с применением синтезированных гидросиликатов / В.И. Логанина, И.С. Пышкина // Приволжский научный журнал. – 2014. – №4 (32). – С. 122-126.

6. Логанина, В.И. Известковое композиционное вяжущее с применением синтезированных гидросиликатов кальция / В.И. Логанина, И.С. Пышкина // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2014. – №6. – С. 29-32.

7. Логанина, В.И. Стойкость известковых покрытий с добавкой на основе синтезированных гидросиликатов / В.И. Логанина, И.С. Пышкина // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2015. – № 1 (673). – С. 39-43.

8. Логанина, В.И. Структурообразование известковых композитов в присутствии синтезированных добавок на основе гидросиликатов кальция / В.И. Логанина, И.С. Пышкина // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2015. – №1. – С. 81-83/

9. Логанина, В.И. Оценка трещиностойкости покрытий на основе сухой строительной смеси с применением синтезированных гидросиликатов / В.И. Логанина, А.Н. Жуков, И.С. Пышкина // Региональная архитектура и строительство. – 2015. – № 2 (23). – С. 57-60.

10. 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.

11. Логанина, В.И. Влияние режима синтеза добавки на основе гидросиликатов на структуру и свойства известковых отделочных сухих строительных смесей / В.И. Логанина, И.С. Пышкина // Научное обозрение. – 2015. – №17. – С. 78-83.

12. Логанина, В.И. Известковые отделочные составы с применением наполнителя на основе синтезированных гидросиликатов / В.И. Логанина, И.С. Пышкина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2015. – Т.15. – №4. – С. 36-39.

13. Логанина, В.И. Оптимизация режима синтеза добавки на основе гидросиликатов для известковых сухих строительных смесей / В.И. Логанина, И.С. Пышкина, С.А. Толушов, С.А. Болдырев // Региональная архитектура и строительство. – 2015. – № 4-1 (25). – С. 48-51.

**в изданиях, входящих в базу данных Scopus:**

14. Loganina, V.I. Influence of the Mode of Synthesis of the Filler on Structure and Properties of Limy Dry Construction Mixes / V.I. Loganina, L.V. Makarova, R.V. Tarasov, I.S. Pyshkina // Contemporary Engineering Sciences. – 2014. – V. 7. – № 33-36. – Pp. 1893-1897.

**в других изданиях:**

15. Пышкина, И.С. Реологические свойства композиционного известкового вяжущего с применением силикатосодержащих наполнителей / И.С. Пышкина // Молодой ученый. – 2014. – №3 (62). – С. 337-339.

16. Логанина, В.И. Модификация известковых композитов наполнителями на основе гидросиликатов кальция / В.И. Логанина, И.С. Пышкина // Сухие строительные смеси. – 2013. – №6. – С. 22-23.

17. Пышкина, И.С. Структура и свойства синтезированной гидросиликатной добавки для сухих строительных смесей / И.С. Пышкина // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – №6-1 (38). – С. 59-61.

18. Логанина, В.И. Реологические свойства известковой отделочной смеси с применением синтезированных гидросиликатов кальция / В.И. Логанина, И.С. Пышкина // Сухие строительные смеси. – 2014. – №4. – С. 22-23.

19. Пышкина, И.С. Синтез добавки на основе гидросиликатов кальция для сухих строительных смесей / И.С. Пышкина, В.И. Логанина // В сборнике:

Научные технологии и инновации Юбилейная Международная научно-практическая конференция, посвященная 60-летию БГТУ им. В.Г. Шухова (XXI научные чтения). – 2014. – С. 312-314.

20. Пышкина, И.С. Применение добавки на основе гидросиликатов кальция в сухих строительных смесях / И.С. Пышкина // Сборник научных трудов международной научной конференции (11-13 февраля 2014 г.) Наука и образование: проблемы развития строительной отрасли – Пенза: ПГУАС. – 2014. – С. 40-43.

21. Пышкина, И.С. Разработка режима синтеза добавки на основе гидросиликатов кальция для известковых отделочных составов / И.С. Пышкина // Современные научные исследования и инновации. – 2015. – №9-1 (53). – С. 50-52.

Пышкина Ирина Сергеевна  
МОДИФИЦИРОВАННАЯ ИЗВЕСТКОВАЯ СУХАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ  
СМЕСЬ ДЛЯ РЕСТАВРАЦИИ И ОТДЕЛКИ ЗДАНИЙ

Специальность 05.23.05 – Строительные материалы и изделия

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

---

Подписано в печать 25.04.2016. Формат 60×84 1/16

Бумага офсетная. Печать на ризографе.

Объем 1,25 п.л. Тираж 100 экз. Заказ № 75.

Отпечатано в ООО «Интеллект-Сервис».

440028, г. Пенза, ул. Беяева, 14А.