

## ОТЗЫВ

### официального оппонента

на диссертационную работу Пышкиной Ирины Сергеевны  
«Модифицированная известковая сухая строительная смесь для реставрации  
и отделки зданий», представленную в диссертационный совет Д 212.184.01  
при ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры  
и строительства» к публичной защите на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.23.05 – Строительные материалы и изделия

### 1. Актуальность темы диссертационного исследования

Отделочные покрытия на основе известковых составов обладают высокими показателями паропроницаемости, адгезионной прочности и биостойкости, что позволяет применять их для реставрации и отделки зданий и сооружений исторической застройки. Учитывая, что известковые составы обладают достаточно медленными сроками отверждения и недостаточной водостойкостью, автор предлагает вводить в их рецептуру добавки на основе гидросиликатов кальция, синтезированных в присутствии диатомита. Актуальность темы диссертационного исследования не вызывает сомнения.

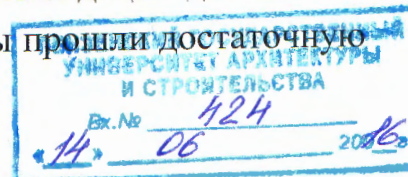
Основная цель диссертации – разработка рецептуры известковых сухих строительных смесей для реставрации и отделки зданий, покрытия на основе которых обладают повышенной эксплуатационной стойкостью.

### 2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Основные научные положения, выводы и рекомендации, представленные в работе, являются достаточно обоснованными. Обстоятельно выполнен обзор состояния теоретических и экспериментальных исследований. Отмечены как достижения, так и нерешенные проблемы. По результатам обзора сформулированы цель и основные задачи диссертационной работы.

Основная часть диссертации посвящена разработке принципов и научных основ получения рецептуры известковой сухой строительной смеси. Предложенная авторам добавка гидросиликатов кальция, синтезированная в присутствии диатомита, позволяет получить сухие строительные смеси, покрытия на основе которой обладают повышенными эксплуатационными характеристиками.

Следует отметить системный подход к изучению проблемы, что нашло отражение в структуре работы, методологии и последовательности выполнения исследований. Научные положения, выводы и практические рекомендации достаточно хорошо аргументированы и обоснованы. Результаты работы



апробацию. В приложении приведены акты, свидетельствующие о практическом применении результатов диссертации.

Результаты исследований, отражающие основные положения диссертационной работы, изложены в 21 научной работе, в том числе в 13 работах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК, и в 1 статье в издании, входящем в международную реферативную базу данных и систем цитирования Scopus.

### **3. Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Автором разработаны принципы и научные основы получения сухих строительных смесей с применением добавок гидросиликатов кальция, синтезированных с применением диатомита, покрытия на основе которых обладают повышенными эксплуатационными показателями. В результате выполненных исследований обоснована целесообразность применения добавок гидросиликатов кальция, синтезированных в присутствии диатомита. Установлены закономерности структурообразования известковых составов с разработанной добавкой ГСК. Определены технологические и эксплуатационные свойства покрытий на основе разработанной сухой строительной смеси.

Установлены закономерности синтеза добавки на основе гидросиликатов кальция. Выявлено, что применение диатомита при синтезе добавки гидросиликатов кальция приводит к увеличению предела прочности при сжатии известковых образцов.

Достоверность полученных результатов и выводов обеспечена применением современных методов исследований и статистической обработкой экспериментальных данных. Соискатель выполнил большой объем исследований не только технологического характера, но и физико-химические исследования известковых систем.

### **4. Практическая значимость результатов работы**

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке технологии синтеза и рецептуры добавки на основе гидросиликатов кальция для известковых отделочных смесей, а также проекта стандарта организации.

Получены известковые составы на основе добавки гидросиликатов кальция, синтезированных в присутствии диатомита, что позволило снизить их себестоимость и повысить эксплуатационную стойкость покрытий на их основе.

## 5. Общая характеристика 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.

*Во введении* обосновывается актуальность выбранной темы, сформулированы научная новизна и практическая значимость работы.

*В первой главе* диссертации приведен аналитический обзор работ, посвященных исследованию по выбранной теме. Приводится обзор рынка сухих строительных смесей и известковых составов на основе сухих строительных смесей, используемых для реставрации и отделки зданий. Проведен анализ существующих способов синтеза гидросиликатов кальция. Отмечается актуальность применения синтезированных гидросиликатов кальция при разработке рецептуры сухой строительной смеси с целью повышения стойкости покрытий на их основе.

*Вторая глава* посвящена описанию характеристик материалов и методов проведения научных исследований.

*В третьей главе* приведены результаты экспериментальных исследований и анализа свойств разработанных добавок на основе гидросиликатов кальция, синтезированных в присутствии диатомита. Установлены закономерности синтеза добавки на основе гидросиликатов кальция. Методом рентгенофазового и дифференциально-термического анализа установлено, что минералогический состав добавки, синтезированной с применением диатомита, представлен гидросиликатами кальция тоберморитовой группы, раствором C-S-H(II), кварцем, каолинитом и гидрогалитами. Выявлено, что минералогический состав добавки гидросиликатов кальция, синтезированной в присутствии диатомита, содержит, в основном, низкоосновные гидросиликаты кальция.

*Четвертая глава* посвящена закономерностям твердения известково-песчаных составов с добавкой на основе гидросиликатов кальция. Методом рентгенофазового и дифференциально-термического анализа выявлено, что минералогический состав образцов на основе известковых составов с добавкой гидросиликатов кальция, синтезированной в присутствии диатомита, характеризуется наличием гидросиликатов кальция CSH(I) и CSH(II), портландита, кальцита и кварца.

Автором установлены закономерности изменения реологических и технологических свойств известковых образцов с разработанной добавкой. Выявлено, что введение добавки гидросиликатов кальция, синтезированной в присутствии диатомита, способствует ускорению отверждения известковых составов.

Пышкиной И.С. выявлены закономерности твердения известково-песчаных растворов с добавкой на основе гидросиликатов кальция. Выявлено, что введение в известково-песчаный состав гидросиликатов кальция, синтезированных в при-

сутствии диатомита, способствуют повышению прочности при сжатии известковых составов.

**В пятой главе** представлены результаты исследования эксплуатационной стойкости отделочных составов на основе сухих строительных смесях. Оценена трещиностойкость отделочного слоя на основе разработанного состава. Определены деформативные свойства покрытий. Проведен анализ гидрофизических свойств известковых покрытий на основе отделочных составов. Выполнен анализ влияния пигментов на характеристики покрытий на основе отделочного состава. Проведена оценка морозостойкости покрытий, нанесенных на цементно-песчаной основание.

По результатам проведенных исследований установлен оптимальный состав сухой строительной смеси, предназначенный для реставрации и отделки зданий и содержащий: известь-пушонку, кварцевый песок фракций  $0,315\div 0,63$  и  $0,16\div 0,315$  мм в соотношении 80:20; гидросиликаты кальция, синтезированные в присутствии диатомита; пластификатор Кратасол ПФМ; редиспергируемый порошок Neolith P 4400 и гидрофобизатор Zincum 5. Отделочный слой на основе разработанной смеси характеризуется следующими показателями: адгезионная прочность 0,89 МПа, паропроницаемость 0,049 мг/(м<sup>2</sup>чПа), водопоглощение по массе 10,15%, коэффициент размягчения 0,73, марка по морозостойкости F35.

Разработана технологическая схема производства и нормативный документ на сухую строительную смесь на основе добавки гидросиликатов кальция, синтезированной в присутствии диатомита.

Выводы по результатам исследований обоснованы и логически следуют из содержания работы.

**По работе имеют следующие замечания:**

1. В работе не объяснено существенное различие прочностных показателей известковых составов (см. табл. 3.1), получаемых при прочих равных условиях на основе жидкого натриевого стекла ( $7,59\pm 0,188$ ) МПа и моносила Na ( $4,375\pm 0,123$ ) МПа, являющегося, по сути сухой «версией» жидкого стекла. Аналогичные существенные различия наблюдаются и для жидкого калиевого стекла и моносила К – соответственно, ( $5,725\pm 0,056$ ) МПа и ( $3,75\pm 0,247$ ) МПа.

2. В работе проведены исследования разработанных отделочных покрытий на морозостойкость по ГОСТ 10060-2012 «Бетоны. Методы определения морозостойкости», однако не указано, каким именно методом (базовым, ускоренным). Отмечается, что критерии отказа принимались согласно ГОСТ 6992-68 «Покрытия лакокрасочные. Метод определения устойчивости в атмосферных условиях», однако данный ГОСТ распространяется на лакокрасочные покрытия на металлической поверхности и в нем не приводятся указанные в таблицах 2.14, 2.15 критерии

рии для оценки степени разрушения. Очевидно, автор использовал и другие методики оценки, на которые следовало бы сослаться. Так же следовало бы обосновать выбор в качестве «отказа» покрытия состояние, оцениваемое баллами III.4.

3. В выводах к третьей главе автор отмечает, что «разработана модель, позволяющая оптимизировать расход хлорида кальция и диатомита для получения добавок ГСК». Очевидно, разговор идет о полиномиальном уравнении (3.1), описывающем изменение предела прочности при сжатии от варьируемых факторов ( $x_1$  – процентное содержание раствора  $\text{CaCl}_2$ ;  $x_2$  – соотношение твердой и жидкой фаз). Как, используя данную зависимость, можно проследить влияние диатомита?

4. В работе, порой, излишне подробно расписаны некоторые очевидные положения (например, приведены формулы для определения объема образца и его плотности, в главах 2 и 5 приводится практически дословный повтор методик и формул определения внутренних напряжений, предела прочности и модуля упругости при растяжении и т.д.), но упущены другие, на мой взгляд, более важные. Например, нет данных по размерам образцов, испытываемых на сжатие; не указана толщина наносимых покрытий при определении адгезионной прочности; не приведены значения модуля упругости и относительной деформации дисков из алюминиевой фольги, используемых при определении внутренних напряжений; не указано, с помощью какого оборудования выполнен элементный анализ, результаты которого представлены в параграфе 3.2; не приведены расчетные значения критерия Пирсона, хотя в главе 2 на него ссылаются и т.д. Считаю, что в некоторых разделах недостаточно обоснован выбор уровней исследуемых факторов; если автор базировался на результатах других авторов или свои предварительные экспериментальные исследования, то это следовало изложить более подробно.

5. Параграф 4.2 диссертации посвящен подбору гранулометрического состава песка Ухтинского месторождения, причем при сочетании двух различных фракций из трех наиболее часто встречающихся ( $0,16 \div 0,315$ ,  $0,315 \div 0,63$  и  $0,63 \div 1,25$ ). На мой взгляд, следовало бы провести и анализ различного сочетания сразу трех фракций песка, что наиболее удобно выполнить при использовании треугольных диаграмм Розебома-Гиббса.

6. В диссертации на рис. 5.8 показана технологическая схема производства известковых ССС на основе разработанной добавки, однако не описан производственный процесс, что затрудняет ее анализ. В параграфе 5.6 приведена калькуляция себестоимости разработанной сухой строительной смеси при производительности предприятия 3705 т. продукции в год. Почему расчет велся на именно такой объем? В таблице 5.11 не приведены марки используемого сырья, что также не

дает возможности провести ее подробный анализ. Также было бы целесообразным привести стоимость штукатурной смеси «Крепс Аттик», принятой в качестве прототипа.

7. В работе встречаются опечатки (например, в формуле (2.2), в подписях к осям рисунка 4.11, в значении насыпной плотности добавки, приведенной в табл. 1.6 и т.д.), а также стилистические неточности и формулировки. Например, красочные и шпаклевочные составы, производимые известной немецкой маркой «Saparol» (см. таблицу 1.1), отнесены к сухим строительным смесям; повтор информации, приведенной в таблицах 1.4 и 1.5 (стр. 18, 19); в качестве недостатка на странице 21 указывается повышение прочности отделочных составов на основе ССС, что также требует разъяснения.

Также есть определенные замечания по некоторым фазам, встречающимся в работе, например – «...обладают достаточной паропроницаемостью для создания «дышащей стены»», «... из-за слишком толстого верхнего слоя...», «...сильно понижают эксплуатационные свойства покрытий» и т.д.; на мой взгляд, в подобных случаях необходимо указывать критерии, выше или ниже которых наступает предельное состояние. Досадным считаю смещение части ссылок на список литературы, а также опечатки в номерах ссылок.

## **6. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней**

Диссертация Пышкиной Ирины Сергеевны «Модифицированная известковая сухая строительная смесь для реставрации и отделки зданий», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия, соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, является самостоятельно выполненной завершенной научно-квалификационной работой. Она содержит научную новизну, практическую ценность и в ней на основе выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения по разработке сухих строительных смесей для реставрации и отделки зданий исторической застройки, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с требованиями ВАК РФ. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Диссертационная работа Пышкиной Ирины Сергеевны выполнена автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

Диссертация имеет прикладной характер и в ней приводятся сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов. Предложенные автором диссертации решения аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

На основании вышеизложенного считаю, что Пышкина Ирина Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

Официальный оппонент,  
советник РААСН, доктор технических наук  
по научной специальности 05.23.05 –  
Строительные материалы и изделия,  
доцент, профессор кафедры  
«Строительные конструкции»

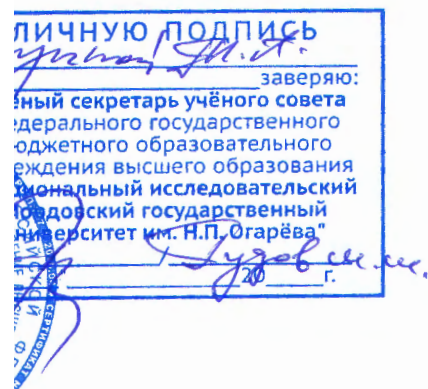
2

Низина  
Татьяна Анатольевна

08.06.2016 г.

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего обра-  
зования «Национальный исследователь-  
ский Мордовский государственный уни-  
верситет им. Н.П. Огарёва»

430005, Республика Мордовия,  
г. Саранск, ул. Большевистская, 68.  
Тел. (834-2) 47-71-56  
E-mail: [nizinata@yandex.ru](mailto:nizinata@yandex.ru)



В соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 марта 2016 года № 262 “О федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»” ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва» переименован в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Приказ МГУ им. Н. П. Огарёва о переименовании вуза № 01/93 от 07.04.2016 года.

С отзывом ознакомлен 14.06.2016 г. ТР -