Пышкина Ирина Сергеевна. Модифицированная известковая сухая строительная смесь для реставрации и отделки зданий: диссертация ... кандидата Технических наук: 05.23.05 / Пышкина Ирина Сергеевна;[Место защиты: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства].- Пенза, 2016.- 153 с.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

На правах рукописи

Пышкина Ирина Сергеевна

Модифицированная известковая сухая строительная смесь

для реставрации и отделки зданий

Специальность 05.23.05 - Строительные материалы и изделия

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор Логанина Валентина Ивановна

Пенза - 2016

Оглавление

Введение 4

Г лава 1. Состояние вопроса и задачи исследования 9

1.1 Тенденции развития производства сухих строительных смесей 9

1.2 Модифицирующие добавки для известковых строительных смесей на

основе силикатов кальция 17

1.3 Цели и задачи исследования 25

Глава 2. Характеристика материалов. Методика проведений исследований 26

2.1 Характеристика материалов 26

2.2 Методика оценки реологических и технологических свойств

известковых отделочных составов 33

2.3 Методика оценки физико-механических свойств ССС и покрытий на

основе известкового отделочного состава 34

2.4 Методика оценки гидрофизических свойств покрытий на основе

отделочных составов 37

2.5 Прочие методы исследований 39

2.6 Статистическая обработка результатов испытаний 44

Глава 3. Структура и свойства добавки на основе гидросиликатов кальция для сухих строительных смесей 46

3.1 Разработка технологии синтеза добавки на основе гидросиликатов

кальция для сухих строительных смесей 46

3.2 Свойства добавки на основе гидросиликатов кальция 57

Выводы к главе 3 65

Глава 4. Разработка рецептуры отделочной известковой смеси с применением добавок на основе гидросиликатов кальция 67

4.1 Структурообразование известковых композиций в присутствии

добавок на основе гидросиликатов кальция 67

4.2 Подбор гранулометрического состава мелкого заполнителя для сухих

строительных смесей 78

4.3 Закономерности изменения технологических и реологических свойств

известковых составов с добавкой на основе ГСК 81

4.4 Закономерности твердения известковых образцов с применением

добавок на основе ГСК 90

Выводы к главе 4 92

Глава 5. Эксплуатационная стойкость отделочного слоя на основе сухой строительной смеси 94

5.1 Гидрофизические свойства покрытий на основе отделочных

составов 94

5.2 Трещиностойкость защитно-декоративных покрытий 101

5.3 Прочность сцепления покрытия с применением синтезированных

гидросиликатов с подложкой 108

5.4 Оценка морозостойкости отделочного состава 110

5.5 Влияние пигментов на свойства покрытий на основе отделочного

состава 112

5.6 Опытно-производственное опробование. Разработка нормативных

документов 114

Выводы к главе 5 119

Заключение 120

Список литературы 124

Приложения 138

**Заключение**

**Итоги выполненного исследования**

* 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.
* 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, редиспергируемый порошок Neolith P 4400 и гидрофобизатор Zincum 5. Отделочный слой на основе разработанной смеси характеризуется следующими показателями: адгезионная прочность Яадг=0,89 МПа, паропроницаемость ^=0,049 мг/м\*ч\*Па, водопоглощение по массе Wm = 10,15%, марка по морозостойкости F35.
* Разработана технология приготовления и рецептура добавки на основе гидросиликатов кальция, синтезированной в присутствии диатомита, для известковых отделочных смесей, заключающаяся в осаждение в присутствии 10­15%-ого раствора CaCl2 в количестве 50% от массы жидкого стекла c модулем М=2,9 и плотностью р=1368 кг/м3 с добавлением диатомита, при этом соотношение твердая:жидкая фаза (Т:Ж) составляет=1:2. Предложена модель параметров синтеза добавки ГСК, позволяющая оптимизировать расход хлорида кальция и диатомита для получения добавок ГСК, синтезируемых в присутствии диатомита.
* Выявлено, что добавка на основе гидросиликатов, синтезированная в присутствии диатомита, характеризуется высокой активностью, составляющей А=370 мг/г. Установлен гранулометрический состав добавки ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, содержание частиц размером 45,000­100,000 мкм составляет 23,48%, содержание частиц размером 4,000-5,000 мкм - 2,81%. Истинная плотность гидросиликатов кальция, синтезированных в присутствии диатомита, составляет рист=2200 кг/м3, а насыпная рнас=370 кг/м3.
* При изучении структуры добавки ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, наблюдаются новообразования пластинчатой формы, что характерно для низкоосновных гидросиликатов кальция. Методом РФА и ДТА установлено, что минералогический состав добавки ГСК, синтезированной в присутствии диатомита, представлен гидросиликатами кальция тоберморитовой группы; раствором C-S-H(II), кварцем, каолинитом и гидрогалитами.
* 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.
* Методом 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.
* 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.
* 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.
* 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.
* 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