

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Фролова Михаила Владимировича на тему «Эффективные теплоизоляционные сухие смеси для отделки стен зданий из газобетона», представленную в диссертационный совет Д 212.184.01, созданный на базе 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

На оппонирование представлены:

Диссертационная работа, изложенная на 190 страницах машинописного текста, состоящая из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 163 наименования, двух приложений. Общий объем работы составляет 190 страниц, содержит 43 рисунка, 35 таблиц.

Автореферат, изложенный на 20 страницах.

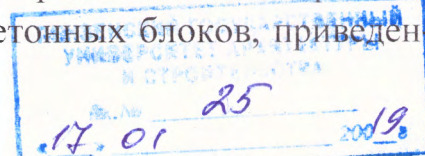
Актуальность темы диссертационного исследования

В связи с ужесточением требований к тепловой защите вновь возводимых зданий в последнее время газобетонные блоки находят все более широкое применение в современном строительстве. Для увеличения продолжительности службы стеновых конструкций и улучшения их внешнего вида, как правило, требуется дополнительная отделка стен специализированными составами. Однако достаточно часто для наружной отделки стен из газобетонных блоков используют штукатурные смеси, средняя плотность которых значительно превышает плотность газобетона, что приводит к возникновению значительных внутренних напряжений и интенсивному увлажнению в месте контакта и, как следствие, нарушению сцепления отделочного покрытия с основанием. Поэтому разработка новых составов сухих строительных смесей, использование которых позволит улучшить теплозащитные характеристики и повысить паропроницаемость стен из газобетона, является актуальной научной и практической задачей.

Общая характеристика работы

Во введении обоснована актуальность темы исследования, приведены степень ее разработанности, цель и задачи исследований, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследований, определены основные положения, выносимые на защиту, представлены сведения о степени достоверности полученных результатов, апробации и внедрения результатов исследований.

В первой главе изложен анализ развития рынка сухих строительных смесей и газобетона. Проведено сравнение требований, предъявляемых к различным видам отделочных покрытий для стен из газобетонных блоков, приведен



ных в различных нормативных документах. Выполнен анализ влияния высокопористых наполнителей на свойства штукатурных составов, а также обоснование возможности регулирования свойств теплоизоляционных известковых покрытий, в том числе за счет использования различных модифицирующих добавок.

По результатам проведенного литературного обзора сформулированы цель и задачи диссертационного исследования.

Во второй главе приводятся характеристики применяемых материалов, используемые методы исследований, а также методика проведения статистической обработки результатов испытаний. Судя по тексту диссертации, исследования проводились в соответствии с действующими нормативными документами, с применением современного оборудования и аналитических методов.

В третьей главе приведены исследования, посвященные изучению влияния наполнителей, в том числе двух видов микросфер, на пористость получаемых композитов. Выявлено, что при использовании в качестве наполнителей теплоизоляционных отделочных составов зольных алюмосиликатных и полых стеклянных микросфер (соответственно, ЗМА и ПСМ) рост общей пористости, соответственно, с 60,8% до 67,2 и 81% происходит за счет увеличения площади закрытых пор. При этом в случае использования вспученного перлитового (ВПП) или вермикулитового (ВВП) песка происходит рост пористости за счет увеличения объема открытых пор.

Проанализирована модель высоконаполненного теплоизоляционного отделочного покрытия, формируемая для четырех различных вариантов вяжущего и наполнителей (И+ПСМ; Ц+ПСМ; И+ЗМА; Ц+ЗМА). Определено «оптимальное» (на мой взгляд, правильнее говорить о «максимальном» или «предельном») содержание используемых микросфер в зависимости от массы вяжущего.

В четвертой главе автором проанализированы различные варианты температурной обработки компонентов разрабатываемой добавки. На основании проведенных исследований доказана целесообразность использования в известковых теплоизоляционных сухих строительных смесях для отделки газобетона модифицирующую добавку, получаемую по двустадийной технологии синтеза. Определен химический и минералогический состав добавок, получаемых на первой и второй стадии синтеза. Выявлено, что минералогический состав добавки, полученной на первой стадии синтеза, в основном представлен гидросиликатами кальция тоберморитовой группы, а минералогический состав добавки, полученной на второй стадии синтеза, дополнительно содержит гидроалюмосиликаты кальция и гипс. Установлено, что добавка, полученная на второй стадии синтеза, характеризуется большей пуццоланической активностью. Выявлено, что при введении в известковый состав добавки значительно увеличивается скорость роста пластической прочности и в 2,87 раза повышается прочность при сжатии полученных композитов.

В пятой главе исследовано влияние вида используемого высокопористого наполнителя на гидрофизические свойства и трещиностойкость покрытий на основе разрабатываемой теплоизоляционной сухой строительной смеси. Доказана более высокая эффективность использования в качестве высокопористых наполнителей полых стеклянных и зольных алюмосиликатных микросфер по сравнению с вспученным вермикулитовым и перлитовым песками. Подобрана оптимальная дозировка полых стеклянных и зольных алюмосиликатных микросфер.

Оценено влияние паропроницаемости и теплопроводности наружных отделочных покрытий на основе разработанного состава на изменение влажностного режима газобетонной ограждающей конструкции. Определена морозостойкость разрабатываемых отделочных покрытий.

Разработаны технологические схемы производства модифицирующей добавки на основе смеси гидросиликатов и гидроалюмосиликатов кальция и разработанной теплоизоляционной сухой строительной смеси для отделки газобетона. В результате проведенного технико-экономического расчета установлено, что разработанная автором теплоизоляционная сухая строительная смесь может быть конкурентоспособной на существующем рынке сухих строительных смесей для отделки газобетона.

В приложениях А и Б приведены акт опытно-промышленного апробирования теплоизоляционной известково-цементной сухой строительной смеси и технические условия «Теплоизоляционные известково-цементные сухие строительные смеси для отделки газобетона».

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Основные научные положения, выводы и рекомендации, полученные в ходе выполнения работы, достаточно обоснованы. Проведенный автором анализ научно-технической литературы, посвященной отделочным известковым покрытиям и рынка ССС, используемых в качестве штукатурных составов в целом, позволил сформулировать направления теоретических и практических исследований. Доказана необходимость совершенствования рецептур известковых теплоизоляционных сухих строительных смесей за счет использования в качестве наполнителей микросфер, в качестве модифицирующей добавки смеси гидросиликатов и гидроалюмосиликатов кальция.

Цели и задачи, сформулированные автором в диссертации, последовательны и логичны. Выводы по главам, основные выводы и заключение по диссертационной работе убедительны, научно обоснованы и отражают суть проведенных автором исследований.

Результаты работы прошли достаточную апробацию на конференциях различного уровня, а также внедрены в учебный процесс.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научная новизна диссертационной работы Фролова Михаила Владимировича состоит в следующем:

1. Обоснована возможность эффективного использования в известковых теплоизоляционных сухих строительных смесях для отделки газобетона марок D300-D600 модифицирующей добавки на основе смеси гидросиликатов и гидроалюмосиликатов кальция и наполнителя – микросфер зольных алюмосиликатных. Выявлено, что использование в качестве наполнителя микросфер и модифицирующей добавки на основе смеси гидросиликатов и гидроалюмосиликатов кальция способствует повышению трещиностойкости покрытий за счет снижения усадочных деформаций в процессе твердения, увеличению предельной растяжимости и когезионной прочности отделочного покрытия, повышению водостойкости за счет формирования структуры композита с закрытой пористостью;

2. Установлен синергетический эффект влияния модифицирующей добавки на основе смеси гидросиликатов и гидроалюмосиликатов кальция, обладающей высокой пуццоланической активностью, на структурообразование известковых отделочных составов, проявляющийся в снижении содержания свободной извести до 28,6 %, повышении прочности при сжатии в 2,87 раза, ускорении набора пластической прочности, увеличении коэффициента размягчения в 2,2 раза.

Достоверность экспериментальных результатов и полученных на их основе научных выводов, представленных в диссертационной работе, обеспечена данными статистической обработки, подтверждена результатами экспериментальных исследований, проведенных с заданной вероятностью и необходимым количеством повторных испытаний, и полученных с использованием современных методов и оборудования, а также обеспечивается хорошей согласованностью полученных соискателем экспериментальных данных с известными результатами других авторов.

Новизна авторских разработок подтверждена патентом Российской Федерации на изобретение от 6.02.2018 г. № 2643874 «Сухая теплоизоляционная смесь для отделки газобетона».

Результаты исследований, отражающие основные положения диссертационной работы, представлены в 25 научных публикациях, из них 17 статей в российских рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК, две статьи в изданиях, входящих в международные реферативные базы данных и систем цитирования Web of Science.

Замечания по работе

1. Считаю, что в автореферате диссертации не достаточно представлен способ получения добавки на основе смеси гидросиликатов и алюмосиликатов кальция, заключающийся в использовании двухстадийной технологии его получения. На мой взгляд, именно в этом и заключается основное «достижение» данной работы. При этом в тексте диссертации данный раздел представлен достаточно полно.

2. В работе не указано с помощью какого метода оценивалась пористость (общая, закрытая и открытая) композитов, получаемых на основе различных видов наполнителей (см. рис. 2 автореферата и параграф 3.1 диссертации). Считаю не вполне корректными подписи к рис. 2 автореферата и рис. 3.1 – 3.4 диссертации – звучащие, соответственно, как «Структура известковых композитов» и «Структура порового пространства растворных композитов...», хотя на них приведены лишь значения пористости. На мой взгляд, следовало бы определить не только интегральные характеристики поровой структуры, а и провести оценку их распределения по размерам с последующим анализом полученных результатов с учетом вида наполнителя.

3. Представляя, в целом, какую задачу решал соискатель при рассмотрении модели, приведенной в параграфе 3.4 диссертации, считаю, что в данном случае было бы целесообразнее «пойти дальше» традиционного использования общеизвестных формул, описывающих плотность упаковки частиц наполненного вяжущего. Например, проанализировать как будет меняться значение предельного содержания микросфер в составе известкового вяжущего с учетом проведенного гранулометрического анализа, результаты которого представлены на рис. 2.2 и 2.4. Или решить задачу не только для случая регулярной (гексагональной или гранецентрированной кубической) упаковки объема моночастицами сферической формы, а и для свободной упаковки или бинарных систем наполнителей (например, микросферы и отход производства газобетона). На мой взгляд, это бы «украсило» работу.

4. Вызывает сомнения необходимость и целесообразность проведения исследований по определению коэффициента излучения с помощью тепловизора. На мой взгляд, для подтверждения улучшенных теплоизоляционных характеристик разработанных составов было достаточно оценки коэффициента теплопроводности, что и было осуществлено соискателем (см. стр. 60 диссертации). При этом, на мой взгляд, более «полезным» было бы проведение исследований теплопроводности не только для образцов в сухом состоянии, а и с учетом их насыщения влагой, тем более, что влагосодержание композитов на основе разработанных составов автором исследовалось.

5. На ряде графиков, приведенных в диссертации и автореферате, отсутствуют экспериментальные точки, что вызывает сложности при их интерпретации и формировании представления об объеме проведенных исследований. Также на ряде графиков приведены не совсем, на мой взгляд, «корректные»

обозначения, например, на рис. 3 и 7 автореферата, 3.8, 5.3 и т.д. диссертации. В частности, при анализе данных, представленных на рис. 3 автореферата, использование формулировки «Толщина, мм» в подписи к горизонтальной оси для, по сути, координаты середины четырех образцов-пластин толщиной 5 мм не позволяют понять суть полученных результатов без дополнительных пояснений соискателя при личной беседе.

6. Считаю, что по итогам проведенных исследований после выявления наиболее оптимальных концентраций вводимых в состав ССС компонентов, которые были выявлены при их раздельном введении (т.е. исследовалось введение в состав отдельно наполнителей, разработанной добавки, отхода газобетона, пластифицирующей добавки и т.д.), было бы целесообразным проведение дополнительного эксперимента с выявлением наиболее эффективных композиций. Очень вероятно, что при проведении подобных исследований были бы получены ССС, технологические и эксплуатационные характеристики композитов на основе которых были бы существенно выше приведенных в итоговых таблицах диссертации.

Кроме того (уже больше в качестве пожелания), ориентируясь на практическое внедрение результатов исследования в практику строительства, считаю целесообразным проведение исследований с более дешевыми компонентами ССС, которые в наибольшей степени влияют на себестоимость разработанных составов, в частности, пластифицирующие добавки, редиспергируемые порошки, микросферы и т.д. Надеюсь, что вышеперечисленные работы будут проведены соискателем в ходе его дальнейшей научной деятельности.

7. В диссертационной работе имеются незначительные стилистические неточности, синтаксические ошибки и опечатки.

Отмеченные замечания не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации и не снижают общую положительную оценку диссертационной работы.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней...»

Диссертация Фролова Михаила Владимировича отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (Постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. в редакции Постановления Правительства РФ от 01.10.2018 №1168) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук. Диссертация является завершённой научно-квалификационной работой, в которой автором найдено решение научной задачи по повышению качества сухих строительных смесей, предназначенных для отделки стен из газобетонных блоков марок D300 – D600, имеющей значение для развития отрасли строительных материалов.

Диссертация и автореферат диссертации оформлены в соответствии с требованиями ВАК Минобрнауки РФ.

Диссертационная работа имеет прикладной характер и содержит сведения о возможности практического использования полученных результатов. Предложенные автором решения достаточно полно аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями других авторов.

Обобщая вышеизложенное и учитывая представляющие научную новизну и практическую значимость выводы и рекомендации, считаю, что автор диссертации на тему «Эффективные теплоизоляционные сухие смеси для отделки стен зданий из газобетона» Фролов Михаил Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

Официальный оппонент:

Доктор технических наук
(05.23.05 – Строительные материалы и изделия),
доцент, профессор кафедры «Строительные
конструкции»

Низина
Татьяна Анатольевна
14.01.2019 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»,
430005, Республика Мордовия,
г. Саранск, ул. Большевиков, 68
Тел. 8(8342) 47-71-76
E-mail: nizinata@yandex.ru



С отзывом ознакомлен 17 января 2019 года.