

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Инина Андрея Евгеньевича
«Разработка составов теплоизоляционных покрытий на основе
тонкодисперсных минеральных наполнителей»,
представленную в диссертационный совет Д 212.184.01 к публичной защите
на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия

Общая характеристика работы

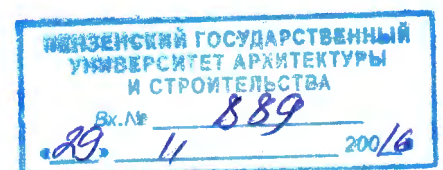
Диссертационная работа Инина А.Е. состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 171 наименования и двух приложений. Работа изложена на 170 страницах машинописного текста, включающего 50 рисунков и 28 таблиц.

Автореферат изложен на 24 страницах.

Актуальность темы диссертационного исследования

Диссертационная работа Инина А.Е. посвящена разработке составов теплоизоляционных покрытий, обладающих высокими показателями физико-механических свойств, за счет введения в структуру тонкодисперсных минеральных наполнителей.

Выбор темы исследований определяется выполнением актуальных задач современной строительной отрасли с учетом высоких требований к теплозащите зданий и сооружений, что обуславливает большой спрос на различные виды теплоизоляционных материалов. Решение этой задачи возможно за счет применения различных теплоизоляционных материалов, в том числе тонкослойных теплоизоляционных покрытий, создаваемых на основе полых стеклянных или керамических микросфер и различного вида полимерных связующих. Однако, изготовление данных покрытий требует значительных затрат, что, в основном, обусловлено высокой стоимостью используемых полых микросфер.



В связи с этим автором была определена цель исследования и сформулированы задачи, которые необходимо решить для ее достижения. Поставленная цель, судя по изложенным результатам, была достигнута. Автором предлагается замена части микросфер на тонкодисперсные минеральные наполнители, что позволяет существенно снизить затраты на производство составов теплоизоляционных покрытий без потери эксплуатационных характеристик за счет направленного формирования структуры наполненных акриловых связующих. Актуальность темы диссертационного исследования не вызывает сомнения.

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

Диссертационную работу отличает системный подход к изучению обозначенной проблемы, что находит отражение в структуре диссертации, методике и последовательности выполненных исследований. При оценке состояния проблемы исследования Ининым А. Е. проведен анализ отечественных и зарубежных источников. В диссертации представлен развернутый анализ работ, посвященных исследованию по выбранной теме. Рассмотрены перспективы развития производства теплоизоляционных покрытий. Отмечается, что в настоящее время для многих отечественных и зарубежных производителей теплоизоляционных покрытий приоритетным направлением развития является использование в рецептуре полых микросфер.

Приводится подробный обзор литературных источников, описывающих возможность использования тонкодисперсных минеральных порошков для создания тонкопленочных теплоизоляционных покрытий. Проведен анализ минерально-сырьевой базы республики Мордовия, доказывающий наличие достаточных запасов местных сырьевых ресурсов для производства теплоизоляционных покрытий.

По результатам обзора сформулированы цель и основные задачи диссертационной работы.

Основная часть диссертации посвящена разработке принципов и научных основ получения рецептуры наполненного тонкодисперсными минеральными наполнителями акрилового связующего и состава теплоизоляционного покрытия на его основе. Предложенная автором рецептура позволяет получать теплоизоляционные покрытия с высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами.

Экспериментально доказана и теоретически обоснована возможность применения диатомита и белой сажи при разработке теплоизоляционных покрытий. Приведены результаты исследования изменения теплоизоляционных характеристик теплоизоляционных покрытий в зависимости от количества слоев.

На основе метода скаляризации проведена многокритериальная оптимизация для получения требуемых значений по трем показателям – теплопроводности, плотности в сухом состоянии и адгезионной прочности теплоизоляционных покрытий

Автор проанализировал влияние предварительного обжига диатомита на теплоизоляционные характеристики разрабатываемых составов теплоизоляционных покрытий.

Ининым А.Е. предложено после помола и сушки диатомита производить его высокотемпературный обжиг в печи при температуре 550 °С в течение пяти часов, что позволяет удалить структурную воду и уменьшить его адсорбционные свойства в связи со снижением степени гидратации его поверхности. Показано, что при прочих равных условиях составы с обожженным диатомитом на основе акриловой дисперсии «Акрэмос-101» обладают в 1,9 раз меньшей теплопроводностью, чем составы с обычным диатомитом; составы на основе «Эколат-2014» – в два раза. Количество диатомита и белой сажи при этом составляет, соответственно, 4–6 % и 4–5 % для составов с «Акрэмос-101», и 3,5–6,5 % диатомита и 2,8–5 % белой сажи для составов с «Эколат-2014».

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

Достоверность полученных результатов и выводов по работе обеспечена методически обоснованным использованием комплекса современных средств исследований и измерений, применением математических методов планирования эксперимента и статистической обработки результатов, а также опытными испытаниями и их положительным практическим эффектом.

Научная новизна диссертационной работы заключается в теоретическом обосновании и экспериментальном подтверждении целесообразности использования тонкодисперсных минеральных порошков (диатомит и белая сажа) в качестве наполнителей полимерных связующих при производстве составов теплоизоляционных покрытий. Показано, что роль минеральных наполнителей заключается в формировании более пористой структуры наполненного полимерного связующего, что позволяет снизить теплопотери.

Разработанные составы теплоизоляционных покрытий обладают высокими физико-механическими свойствами:

- коэффициент теплопроводности 0,038-0,051 Вт/(м×К);
- плотность в сухом состоянии 294-388 кг/м³;
- адгезионная прочность к бетонным основаниям 1,012–1,215 МПа, к стали – 1 балл;
- паропроницаемость 0,029-0,039 мг/(м×ч×Па);
- укрывистость (при однослойном нанесении) 350-400 г/м².

Полученные результаты по вышеуказанной проблеме представлены следующими решениями:

- обоснована целесообразность применения белой сажи и диатомита Атемарского месторождения в рецептуре тонкопленочных теплоизоляционных покрытий;

- выявлены закономерности влияния рецептурных факторов на основные технологические и эксплуатационные характеристики теплоизоляционных покрытий;

- определены технологические и эксплуатационные свойства покрытий на основе разработанных составов;

- установлена целесообразность предварительной высокотемпературной обработки порошка диатомита, позволяющая существенно повысить теплозащитные характеристики покрытий.

В диссертации представлены исследования, включающие практические аспекты применения теплоизоляционных покрытий на основе тонкодисперсных минеральных наполнителей.

Разработана принципиальная технологическая схема процесса производства теплоизоляционных покрытий и рекомендации по технологии их нанесения. Проведена апробация и оценена технико-экономическая эффективность применения разработанного теплоизоляционного покрытия. Разработан проект стандарта организации «Теплоизоляционные покрытия. Технические условия».

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

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке технологии получения составов теплоизоляционных покрытий на основе тонкодисперсных минеральных наполнителей, обладающих пониженной себестоимостью и комплексом высоких эксплуатационных характеристик. Новизна разработок подтверждена патентом Российской Федерации на изобретение № 2472835 «Теплоизоляционная краска-покрытие» от 20.01.2014 г.

По работе имеют следующие замечания:

1. При анализе существующих составов теплоизоляционных покрытий на основе тонкодисперсных минеральных наполнителей было бы целесообразно проведение патентного поиска с целью выявления основных аналогов, отражающих наиболее перспективные решения в данной области.

2. В диссертационном исследовании не приводится обоснование выбора водных дисперсий «Акрэмос-101» и «Эколат – 2014», используемых в качестве связующего вещества.

3. В работе не приводятся описания способов обеспечения однородности предлагаемых составов теплоизоляционных покрытий.

4. При подборе оптимального состава теплоизоляционного покрытия автор использует методы планирования эксперимента и приводит результаты обработки экспериментальных данных. Однако значения критериев проверки статистических гипотез отсутствуют, что усложняет анализ представленной информации. Также отсутствуют сведения о том, каким образом осуществлялся выбор уровней факторов и интервалов варьирования.

5. Оптимальная рецептура теплоизоляционного покрытия в своем составе не содержит дистиллированной воды, в то время как при оптимизации рецептуры смеси методами планирования эксперимента вода добавляется в смесь.

6. При оптимизации рецептуры предлагаемых составов теплоизоляционных покрытий в качестве основного показателя качества используется теплопроводность. С целью комплексной оценки влияния рецептуры на свойства разработанного теплоизоляционного покрытия было бы целесообразно получение регрессионных уравнений для адгезионной прочности и паропроницаемости.

7. В работе отсутствует информация о влиянии введения пигмента на физико-механические характеристики разработанных теплоизоляционных покрытий.

8. В работе не приводятся результаты исследований, характеризующие долговечность разработанных теплоизоляционных покрытий.

9. По тексту диссертации имеются незначительные орфографические и пунктуационные ошибки.

Приведенные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, выполненной с глубокими научными исследованиями на актуальную для строительного материаловедения тему.

**Заключение о соответствии диссертации
критериям Положения о присуждении ученых степеней**

Диссертационная работа Инина Андрея Евгеньевича «Разработка составов теплоизоляционных покрытий на основе тонкодисперсных минеральных наполнителей» соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней (в редакции Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 года, № 842) в части требований к работам, представленным на соискании ученой степени кандидата технических наук, является законченной научно-квалификационной работой и в ней на основе проведенных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические решения по созданию теплоизоляционных покрытий на основе тонкодисперсных минеральных наполнителей, использование которых имеет существенное значение для развития строительной отрасли.

Диссертация Инина А.Е. имеет прикладной характер и в ней приведены сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов.

Предложенные автором диссертации решения аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в четырех работах в рецензируемых научных журналах, входящих в Перечень ВАК МОиН РФ.

Анализ литературных источников и результаты экспериментальных исследований оформлены в соответствии с правилами научного цитирования и заимствования. Имеются ссылки на труды зарубежных и отечественных авторов.

Диссертация оформлена в соответствии с существующими требованиями. Текст диссертации написан лаконично и грамотно. Считаю необходимым отметить хороший стиль изложения представленного в диссертационной работе материала.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

На основании вышеизложенного, считаю, что Инин Андрей Евгеньевич заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия (отрасль науки – технические).

Официальный оппонент,
кандидат технических наук
по научной специальности 05.23.05 –
Строительные материалы и изделия,
доцент, декан технологического факультета

**Тарасов
Роман Викторович**

16.11.2016 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
440028, г. Пенза, ул. Г. Титова, 28
Телефон: 8(8412)92-94-78
Адрес электронной почты: gwtarasow@rambler.ru



Копию отзыва официального оппонента получена от 17.11.2016

Вед