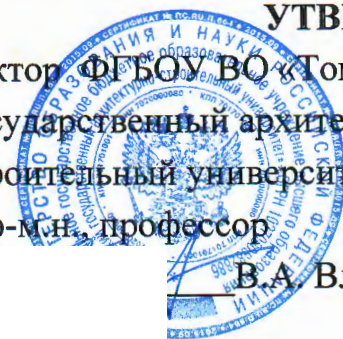


**УТВЕРЖДАЮ**  
Ректор ФГБОУ ВО «Томский  
государственный архитектурно-  
строительный университет»  
д.ф.-м.н., профессор  
**В.А. Власов**



### **ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

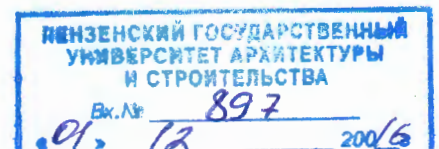
на диссертацию Инина Андрея Евгеньевича «Разработка составов теплоизоляционных покрытий на основе тонкодисперсных минеральных наполнителей», представленную в диссертационный совет Д 212.184.01 к публичной защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные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

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

#### **Актуальность выбранной темы диссертационного исследования**

В настоящее время вопросы энергосбережения относятся к приоритетным направлениям развития науки, техники и технологий во всем мире. Российское строительство и жилищно-коммунальное хозяйство в настоящее время расходуют значительные средства из-за того, что в прошедшие годы потребители, проектировщики и строители были ориентированы на использование дешевых источников энергии. В условиях возрастающего спроса на энергетические ресурсы и роста их стоимости большое значение имеет снижение теплотерь через ограждающие конструкции зданий, сооружений, а так же трубопроводов тепловых сетей. Снижение энергопотребления в строительном комплексе является одной из главных задач повышения энергетической эффективности экономики России.

Одним из путей сокращения энергопотребления является разработка эффективных теплоизоляционных материалов. Особый интерес представля-



ют теплоизоляционные материалы на основе тонкодисперсных минеральных порошков, которые будут находить все более широкое применение в строительстве, так как их отличает экологичность, огнестойкость и биостойкость. Несомненно, что за счет правильного сочетания различных типов и количественных соотношений наполнителей можно направленно регулировать структуру и физико-механические свойства теплоизоляционных покрытий.

Учитывая вышеизложенное, тема диссертационной работы «Разработка составов теплоизоляционных покрытий на основе тонкодисперсных минеральных наполнителей» Инина А. Е. является актуальной и имеет важное научное и практическое значение.

### **Значимость полученных автором результатов для развития строительного материаловедения**

Проведенные соискателем исследования позволили сформулировать основные принципы создания теплоизоляционных покрытий на основе тонкодисперсных минеральных порошков с высокими эксплуатационными характеристиками.

Автором обоснована целесообразность применения диатомита Атемарского месторождения и белой сажи при разработке составов теплоизоляционных покрытий. Установлен характер влияния тонкодисперсных порошков на параметры теплопроводности, плотности и адгезионной прочности теплоизоляционных покрытий. Показано, что минеральные наполнители позволяют сформировать более пористую структуру наполненного полимерного связующего, что позволяет повысить теплоизоляционные характеристики.

Оптимизация составов теплоизоляционных покрытий позволила снизить их теплопроводность до  $0,045 \text{ Вт}/(\text{м}\times\text{К})$ , что на 37 % ниже, чем для покрытий на основе теплоизоляции «Изоллат-02». Из анализа кривых распределения компромиссных составов в зависимости от содержания варьируемых факторов установлено, что наиболее оптимальное содержание акриловой дисперсии «Акрэмос-101» составляет от 16 до 18 %, диатомита – 4÷5 % от массы



теплоизоляционного покрытия. Наиболее высокая частота получения композиционных составов в зависимости от концентрации белой сажи зафиксирована в интервале от 4,5 до 5,8 %; полых микросфер марки К15 – 10÷11,5 % от массы от массы теплоизоляционного покрытия.

Определено влияние количества слоев покрытия на термическое сопротивление теплоизоляционного покрытия. Показана перспективность применения методики, основанной на использовании измерителя теплопроводности «ИТС-1» для оценки теплофизических показателей тонких теплоизоляционных покрытий. Экспериментально установлено, что для получения наиболее стабильных показателей целесообразно проведение исследований теплоизоляционных покрытий толщиной 3÷6 мм.

Изучено влияние высокотемпературной обработки порошка диатомита Атемарского месторождения. Обжиг диатомита при температуре 550°С позволяет удалить адсорбированные молекулы воды из порового пространства, тем самым снизив теплопроводность порошка диатомита. Применение порошка обожженного диатомита позволило улучшить теплофизические характеристики теплоизоляционных покрытий на основе акриловой дисперсии «Акрэмос-101» в 1,9 раз и в 2 раза для составов на основе акриловой дисперсии «Эколат-2014».

Разработанные теплоизоляционные покрытия обладают следующими характеристиками: коэффициент теплопроводности  $0,038\div 0,051$  Вт/(м×К), плотность в сухом состоянии  $294\div 388$  кг/м<sup>3</sup>, адгезионная прочность к бетонным основаниям  $1,012\div 1,215$  МПа, к стали – 1 балл, паропроницаемость  $0,029\div 0,039$  мг/(м×ч×Па), укрывистость (при однослойном нанесении)  $350\div 400$  г/м<sup>2</sup>.

Соискатель разработал технологическую схему производства теплоизоляционных покрытий на основе минеральных наполнителей и рекомендации по их нанесению, а так же выполнил технико-экономические расчеты.

Результаты исследований Инина А.Е. прошли производственную апробацию в промышленных условиях на предприятии ООО «Инжиниринговая

конструкторская компания» при теплоизоляции стен производственного цеха и части трубопровода тепловой сети. Для внедрения результатов работы разработан стандарт организации «Теплоизоляционные покрытия. Технические условия».

Основные результаты, приведенные в диссертационной работе и вынесенные Ининым А. Е. на защиту, являются новыми и достаточно полно отражены в 15 научных работах: в сборниках материалов международных и всероссийских конференций, а также в статьях, опубликованных в научно-технических журналах по профилю работы, в том числе в 4 статьях в журналах, рекомендуемых ВАК РФ.

### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации**

Разработанные рецептуры составов теплоизоляционных покрытий и технологию их производства рекомендуется использовать на существующих и вновь создаваемых предприятиях по производству лакокрасочных и шпаклевочных составов, особенно в тех регионах, где имеется необходимая сырьевая база.

Экспериментально-статистические модели и алгоритмы оптимизации составов теплоизоляционных покрытий рекомендуется использовать при проведении дальнейших экспериментальных исследований по разработке номенклатуры добавок в базовые составы для повышения адгезионной прочности, коррозионной стойкости и стойкости к действию повышенных температур.

Теоретические положения диссертационной работы и результаты экспериментальных исследований рекомендуются для использования в учебном процессе при подготовке бакалавров направления 08.04.01 «Строительство».



## **Замечания по содержанию и оформлению диссертации**

1. Замечание по названию работы. Название работы на наш взгляд больше соответствует решению инженерной задачи, а строительного материала «теплоизоляционное покрытие» в классификаторе нет.

2. На стр. 13 (абз. 2) представлены показатели качества теплоизоляционных материалов: эластичность, ограничение плотности ТИМ допустимыми нагрузками на несущие конструкции и др., которые не регламентируются нормативной документацией;

3. В таблице 1.1.1 приведен ограниченный перечень свойств теплоизоляционных материалов, не позволяющий в полной мере судить об их эффективности (например, отсутствуют данные по горючести); так же в таблице отсутствуют данные по водопоглощению некоторых теплоизоляционных материалов, хотя это является доступной справочной информацией, а приведенные значения показателя водопоглощения даны без интервала;

4. В представленный в литературном обзоре объем информации не достаточно систематизирован и проанализирован, не выделены критерии оценки эффективности теплоизоляционных материалов и влияющих на нее факторов

5. В гл. 2 из данных в таблицах 2.1.1 - 2.1.8, 2.1.13 не ясно какие характеристики используемых материалов являются справочной (данные производителя), а какие получены автором в результате испытаний, также отсутствуют сравнения фактических значений с требованиями нормативной документации;

6. Из приведенной на 56 стр. информации не понятна технология подготовки образцов для испытаний на теплопроводность;

7. В научной новизне работы декларируется возможность формирования более пористой структуры наполненного полимерного связующего, но не в методиках проведения экспериментов, не в результатах исследований характеристики пористости такие как: вид пористости, размеры пор и распределение пор в разрабатываемом материале не оценивались

8. Допущены ошибки при оформлении текста диссертации, так не рекомендуется заканчивать раздел таблицей, рисунком либо формулой (стр. 14, 52, 62, 64, 121, 133);

**Заключение**  
**о соответствии диссертации и автореферата требованиям**  
**Положения о присуждении ученых степеней**

Диссертационная работа Инина Андрея Евгеньевича «Разработка составов теплоизоляционных покрытий на основе тонкодисперсных минеральных наполнителей» является законченной научно-квалификационной работой, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует п. 9 «Положений о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842. Она содержит научную новизну, практическую ценность и в ней на основе выполненных автором исследований изложены новые научно-обоснованные технические и технологические решения по разработке теплоизоляционных покрытий на основе тонкодисперсных минеральных наполнителей, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие строительной отрасли страны.

Достоверность диссертационного исследования и выводов по работе обеспечена методически обоснованным комплексом исследований с использованием современных средств исследований и измерений, применением современных методов статической обработки результатов эксперимента, а также опытными испытаниями и их положительным практическим эффектом.

В автореферате отражено в полном объеме содержание всех проведенных соискателем исследований. Автором выполнены все регламентируемые требования по структуре, содержанию и оформлению диссертации и автореферата.

На основании вышеизложенного считаем, что Инин Андрей Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.



Диссертация, отзыв на диссертацию и автореферат рассмотрены и одобрены на расширенном заседании кафедры «Строительных материалов и технологий» ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет» (протокол № 3 от 21 ноября 2016 года). Присутствовало на заседании 15 человек, из них 3 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации. Результаты голосования: за –15 человек, против – нет, воздержались – нет.

Зав. кафедрой «Строительных материалов и технологий», доктор технических наук по специальности, 05.23.05 – Строительные материалы и изделия, профессор

Доцент кафедры «Строительных материалов и технологий», кандидат технических наук по специальности, 05.23.05 – Строительные материалы и изделия

Кудяков  
Александр Иванович

Ковалева  
Маргарита Алексеевна

21.11.2016

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет» (ТГАСУ)

634003, г. Томск, пл.Соляная 2.

Телефон: +7 (3822) 65-39-30

Адрес электронной почты:

pk@tsuab.ru , www.tsuab.ru

Подписи Кудякова А.И. и Ковалевой М.А. удостоверяю

Ученый секретарь Ученого Совета

На обработку персональных данных



Ю.А. Какушкин

*Копию отзыва ведущей организации  
получила 01.12.2016 г.*