

**Заключение диссертационного совета Д 212.223.01 на базе
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный
университет» Министерства образования и науки Российской
Федерации по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 10.02.2015 №2

О присуждении Бурдонову Александру Евгеньевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Композиционный материал на основе терморезактивных смол и золы уноса для теплоизоляции трубопроводов» по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия принята к защите 25 ноября 2014 г., протокол № 7 диссертационным советом Д 212.223.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», 190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1484-1069 от 11 июля 2008 года, полномочия совета продлены на основании приказа Министерства образования и науки Российской Федерации № 105/нк от 11 апреля 2012 года, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №215/нк от 21 апреля 2014 года.

Соискатель Бурдонов Александр Евгеньевич, гражданин России, 1989 года рождения.

В 2011 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Иркутский государственный технический университет».

В 2014 году соискатель окончил очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Иркутский государственный технический

университет» по специальности 05.23.05 – «Строительные материалы и изделия».

Работает младшим научным сотрудником в научно-исследовательской части ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный технический университет».

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Иркутский государственный технический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации на кафедре обогащения полезных ископаемых и инженерной экологии.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Зелинская Елена Валентиновна, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Иркутский государственный технический университет», кафедра «Обогащения полезных ископаемых и инженерной экологии», профессор.

Официальные оппоненты:

Матвеева Лариса Юрьевна, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное унитарное предприятие «Ордена Ленина и Ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт синтетического каучука имени академика С.В. Лебедева» (ФГУП «НИИСК»), г. Санкт-Петербург, ведущий сотрудник.

Горбунова Ирина Юрьевна, доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», г. Москва, кафедра технологии переработки пластмасс, профессор, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный строительный университет" Министерства образования и науки Российской Федерации, в своем положительном заключении, подписанном д.т.н., профессором Орешкиным Дмитрием

Владимировичем, заведующим кафедрой строительных материалов, и утвержденном к.т.н., профессором Пустовгаром Андреем Петровичем, проректором, указала, что диссертация Бурдонова А.Е. соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Соискатель имеет 21 научную публикацию общим объемом 8 п.л., из них 4 работы в изданиях перечня ВАК, лично автором – 2 п.л.

Наиболее значимые публикации по теме диссертационного исследования:

публикации в периодических научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Бурдонов, А.Е. Кинетические особенности вспенивания термореактивных полимеров при получении теплоизоляционных материалов в присутствии минерального наполнителя [Текст] / А.Е. Бурдонов // Инженерно-строительный журнал. 2014 г. – № 3 (47). – С. 9-16.(0,5 п.л.).

2. Бурдонов, А.Е. Экологическая оценка строительных композиционных материалов на основе термореактивных олигомеров и отходов ТЭС [Текст] / А.Е. Бурдонов // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2014 г. – № 3 (86). – С. 85-90.(0,4 п.л.).

3. Бурдонов, А.Е. Физико-механические характеристики композиционных материалов на основе отходов производства с различными рецептурами [Текст] / А.Е. Бурдонов, В.В. Барахтенко, Е.В. Зелинская [и др.] // Инженерно-строительный журнал. – 2012 г. – № 9(35) – С. 14-22. (0,6 / 0,1 п.л.).

4. Бурдонов, А.Е. Определение элементного состава композиционных материалов на основе промышленных отходов рентгенофлуоресцентным методом анализа [Текст] / Е.В. Зелинская, А.Е. Бурдонов, А.В. Бурдонова [и др.] // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2013 г. – № 3. Нефть и газ. – С. 3-12. (0,62 / 0,1 п.л.).

5. Бурдонов, А.Е. К вопросу рециклинга золы уноса тепловых электростанций [Электронный ресурс] / Е.В. Зелинская, Н.А. Толмачева, А.Е. Бурдонов [и др.] //

Современные проблемы науки и образования. – 2011 г. – №6; URL: www.scienceeducation.ru/100-5017 (дата обращения: 25.05.2014). (0,3 / 0,08 п.л.).

6. Burdonov, A.E. Technology of creation of modern building materials based on a joint recycling plastic and mineral waste. / A.E.Burdonov, V.V. Barahtenko, E.V. Zelinskaya // The International Conference on the Transformation of Education, – 22-23 april 2013, – London. P. 34-43. (0,6 / 0,02 п.л.).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. ФГБОУ ВПО "Пермский национальный исследовательский политехнический университет", д.мед.н., проф., научный руководитель кафедры охраны окружающей среды **Вайсман Я.И.**,

Отзыв положительный. Имеются замечания:

1. В автореферате диссертационного исследования автором не достаточно четко рассчитан эколого-экономических эффект от использования отходов теплоэнергетики при производстве теплоизоляционных изделий разработанных рецептур.

2. В автореферате не указаны марки используемых в работе катализатора и фенолформальдегидных смол, а так же их характеристики, что затрудняет понимание процесса пенообразования.

2. ООО "Пожарная охрана "Иркутскэнерго", г. Иркутск, директор **Воробьев В.П.**

Отзыв положительный. Имеются замечания:

1. Отсутствует информация, о том на каких объектах и каких трубопроводах будет применяться данный теплоизоляционный материал.

2. Недостаточно наглядно отражается в автореферате влияние наполнителя на коррозионную активность материала на поверхность трубопровода.

3. В автореферате не указана технология крепления получаемых изделий на трубопроводы.

3. ОАО "Иркутскэнерго", г. Иркутск, начальник службы экологической безопасности и рационального использования природных ресурсов

Галенская Л.П.

Отзыв положительный. Имеются замечания:

1. Автор не проводил исследований по теплоизоляции трубопроводов в промышленных условиях эксплуатации.

2. В автореферате диссертационного исследования не приведены данные маркетингового исследования и анализа конкурентоспособности разработанного композиционного материала, тем не менее, в общих выводах имеется некоторая информация по данному вопросу.

4. ФГБОУ ВПО "Пермский государственный национально-исследовательский университет", д-р. техн. наук, профессор кафедры неорганической химии **Кетов А.А.**

Отзыв положительный. Имеются замечания:

1. В работе автор использует карбамидоформальдегидную смолу марки КФ-МТ-15 для повышения физико-механических характеристик получаемых материалов. По нашему мнению было бы актуально использовать карбамидоформальдегидные смолы других марок, к примеру: КФЖ, СКФП и К-421-02.

2. В соответствии со СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» разработанный композиционный материал может использоваться не только для теплоизоляции тепловых сетей, но и трубопроводов, предназначенных для транспортировки горючих жидкостей, к примеру, нефтепродуктов. Однако автор не уделил этому должного внимания.

5. ОГКУ "Управление капитального строительства Иркутской области", г. Иркутск, главный инженер **Курин М.О.**

Отзыв положительный. Имеются замечания:

1. В автореферате диссертации не указаны размеры получаемых теплоизоляционных скорлуп и, как следствие, не совсем понятно для трубопроводов какого диаметра будут использоваться данные изделия.

2. В автореферате диссертации не приведены зависимости теплопроводности и физико-механических характеристик от содержания наполнителя в композиции.

6. Муниципальное казенное учреждение муниципального образования г. Краснодара "Горжилхоз", ведущий специалист отдела контроля за содержанием и эксплуатацией жилищного фонда по Карасунскому внутригородскому округу **Змитрукевич С.В.**

Отзыв положительный. Имеются замечания:

1. В качестве рекомендации хочется указать то, что в роли наполнителя было бы интересно и перспективно применить золу не только от сжигания ископаемых углей, а золу, полученную после сжигания лузги подсолнечника, поскольку на юго-западе России данный вид отходов создает большое количество экологических проблем.

2. Как известно, теплоизоляционные и покровные материалы могут разрушаться под воздействием химических и биологических факторов. Автору необходимо было провести такие исследования для подтверждения надежности применения разработанного материала при подземной бесканальной прокладке.

7. ФГБОУ ВПО "Братский государственный университет", д-р. техн. наук, проф., заведующий кафедрой технологии машиностроения **Янюшкин А.С.**

Отзыв положительный. Имеются замечания:

1. В автореферате не представлена технологическая схема получения полимер-минерального композиционного материала;

2. Не показан диапазон физико-механических, теплотехнических и других характеристик, которыми может обладать разработанный композиционный материал, что затрудняет понимание о возможной сфере его применения.

8. ФГБУН Институт проблем комплексного освоения недр Российской академии наук, г. Москва, д-р. техн. наук, профессор, заведующая отделом горной экологии **Шадрунова И.В.**

Отзыв положительный. Имеются замечания:

1. В автореферате диссертации нет ссылки на Рис. 2. Сравнение результатов рентгенофазового анализа золы уноса ТЭЦ-9 и смеси смолы с золой.

2. На рисунках 1 и 2 не читается текст в правом верхнем углу.

3. Автору стоит обратить внимание на условные обозначения в работе, т.к. в тексте автореферата в достаточно сложной форме приведены сокращения названий компонентов рецептуры.

9. ООО "Кондор", г. Санкт-Петербург, начальник отдела отопления, вентиляции и кондиционирования **Порфирьев А.В.**

Отзыв положительный. Имеются замечания:

1. Из работы не совсем понятно, почему автор использует в роли физических газообразователей только петролейные эфиры на базе бензиновых фракций и не рассматривает другие газообразователи, к примеру, метилхлорид и трихлорэтилен, которые достаточно часто применяются при вспенивании полимерной массы.

2. Было бы интересно изучить разработанный материал, модифицированный пластификатором. Использование пластификатора и придание материалам эластичности значительно расширит сферу применения газонаполненного полимера.

10. ЗАО "Урал-Омега", г. Магнитогорск, заместитель главного инженера по науке и инновациям д-р. техн. наук, проф., **Гаркави М.С.**

Отзыв положительный. Имеются замечания:

1) Полученные результаты исследования в дальнейшем необходимо использовать для создания на основе разработанного материала теплоизолирующих материалов для огнезащиты металлических конструкций.

2) При выполнении диссертационного исследования, после разработки составов и получения экспериментальных образцов, автору необходимо было наиболее подробно проработать одну из поставленных задач. К примеру, достаточно интересно было бы на данном этапе изучить физико-химическое взаимодействие наполнителей – зол уноса различного химического состава с термореактивными связующими при получении вспененных теплоизоляционных материалов.

3) В автореферате диссертации не представлен анализ конкурентоспособности нового материала

11. ФГКВОУ «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева», г. Санкт-Петербург, д-р. техн. наук, проф., кафедры технологии строительства **Петраков Б.И.**

Отзыв положительный. Без замечаний.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью в этой отрасли науки и способностью определить научную и практическую ценность диссертации, спецификой и актуальностью их основных научных работ, их компетентностью и исследованиями в переработке полимеров, связанными с получением наполненных минеральными составляющими терморезактивных композитов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны составы композиций и технология производства высокоэффективных материалов для теплоизоляции трубопроводов на основе терморезактивных смол и золы уноса теплоэлектростанций;

предложен способ утилизации отходов теплоэлектростанций – зол уноса ТЭЦ Иркутской области с получением эффективных теплоизоляционных материалов с улучшенными эксплуатационными характеристиками;

доказана возможность и перспективность использования низкокальциевых зол уноса для получения высоконаполненных полимер-минеральных композиций с заранее устанавливаемыми характеристиками и соответственно, широкой вариации условий переработки и использования их для производства;

введен в действие разработанный новый технологический регламент изготовления теплоизоляции для трубопроводов из композиционного материала на основе терморезактивных смол и золы уноса, на основании которого в опытно-промышленное производство внедрена технология изготовления теплоизолирующих плит и скорлуп из нового композита.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что **доказана** возможность наполнения полимерной фенолформальдегидной композиции отходами теплоэнергетического комплекса, а именно низкокальциевой золой уноса от сжигания углей, до 40% по массе и получением

на ее основе материала с повышенными физико-механическими, пожаробезопасными и санитарно-эпидемиологическими характеристиками, при этом установлены закономерности влияния характеристики наполнителя - золы уноса на возможность и условия получения теплоизоляционной полимер-минеральной композиции;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс современных методик сбора и обработки исходной информации при непосредственном участии соискателя в получении исходных данных и научных экспериментах;

изложены основы производства высоконаполненных минеральным наполнителем терморезистивных композиций с использованием заливочной технологии;

раскрыты механизмы влияния качественных и количественных параметров высококальциевых зол уноса ТЭЦ ОАО «Иркутскэнерго» на процесс вспенивания фенолформальдегидной композиции.

изучены закономерности влияния степени наполнения полимерной композиции золой уноса на структурные особенности материалов и их физико-механические, пожарно-технические и санитарно-эпидемиологические свойства;

проведена модернизация технологии получения теплоизоляции на основе выбора эффективного состава композиции;

испытаны эксплуатационные и пожарно-технические характеристики материала (сорбционное увлажнение, кислотное число, линейная температура усадки, прочность на сжатие при 10 % деформации, разрушающее напряжение при сжатии).

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработано, опробовано и внедрено (на предприятиях ООО «Ozon», г. Иркутск и ООО «ЭкоСтройИнновации», г. Иркутск) производство строительных теплоизоляционных материалов повышенной огнестойкости с

высокими физико-механическими характеристиками и низкой коррозионной активностью, основу которых составляет полимер-минеральная композиция на базе отходов теплоэнергетики (зол уноса), используемых как наполнитель, и смеси фенолформальдегидных смол различных марок в качестве связующего.

определены зависимости кинетических характеристик вспенивания полимерной композиции на основе смеси термореактивных смол от степени наполнения композиции золой уноса, ее начальной температуры и толщины заливаемого слоя композиции;

создана на основании разработанных технологических условий в промышленных условиях и испытана с положительным результатом опытная партия вспененного теплоизоляционного композиционного материала в объеме 50 м³.

представлены технические условия для производства новых материалов в промышленных условиях (ТУ 5760-002-90978809-2013);

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании, определены технологические параметры производства полимерно-минеральных композиционных материалов, разработаны составы композиций с различным наполнением из сертифицированных исходных продуктов, в том числе золы уноса; математические модели зависимостей, выраженные уравнениями регрессии разработаны с использованием сертифицированного программного обеспечения.

теория построена на основных положениях строительного материаловедения в области полимерных композиционных материалов с учетом современных тенденций в части ресурсо- и энергосбережения и согласуется с экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на современных представлениях о принципах создания композиционных энергосберегающих материалов с максимальным использованием отходов промышленности в роли наполнителя и физико-

химических и технологических особенностей вспенивания полимерных композиций при получении теплоизоляционных изделий;

использовано для оценки достоверности полученных результатов сравнение авторских данных по установлению кинетических характеристик вспенивания полимерной композиции на основе смеси термореактивных смол от степени наполнения композиции, ее начальной температуры, а так же других параметров с данными известных ученых в данной отрасли;

установлено количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках;

использованы современные методики сбора и обработки экспериментальных данных: гамма-спектрометрия и атомно-эмиссионная спектроскопия для изучения элементарного состава золы и образцов ПМК; микроскопия и рентгенофазовый анализ для исследования структуры материала; физико-механические испытания, определение пожаробезопасности и санитарно-гигиенических характеристик.

Личный вклад соискателя состоит в:

- участия автора на всех этапах процесса: выбор исходных продуктов для получения лабораторных и промышленных условиях, выбор образцов для исследования, получение исходных данных, разработка технологической схемы производства материалов и проведение научных экспериментов;
- в апробации технологии производства наполненных полимер-минеральных композитов на промышленных предприятиях ООО «Ozon», г. Иркутск, специализирующемся на производстве плит и теплоизоляционных скорлуп из полиуретана, а также на опытно-промышленном предприятии ООО «Экостройинновации», г. Иркутск, специализирующемся на выпуске полимерных строительных материалов различного назначения;
- лично и в соавторстве при участии соискателя выполнена обработка и интерпретация данных, полученных при проведении лабораторных и опытно-промышленных исследований. Опубликована 21 научная работа по теме диссертации общим объемом 8 п.л., личный вклад 2 п.л., из них 5 работ в изданиях перечня ВАК, 2 из которых без соавторства.

На заседании 10 февраля 2015 г. диссертационный совет Д 212.223.01 принял решение присудить Бурдонову А.Е. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.23.05. – Строительные материалы и изделия, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 18, против нет, недействительных бюллетеней 1.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ
диссертационного совета,
совета Д 212.223.01
доктор технических наук, профессор

МАНГУШЕВ Р.А.

Ученый секретарь
диссертационного совета
совета Д 212.223.01
доктор технических наук, профессор

КАЗАКОВ Ю.Н.

10.02.2015 г.