

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ДС.ТПУ.24
СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ТОМСКОГО
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПО ДИССЕРТАЦИИ:
**«СТРОИТЕЛЬНАЯ КЕРАМИКА С АНОРТИТОВОЙ ФАЗОЙ НА
ОСНОВЕ ЛЕГКОПЛАВКИХ ГЛИН И ТЕХНОГЕННОГО
НЕПЛАСТИЧНОГО СЫРЬЯ»**
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

решение диссертационного совета от 27.12.2023 N 24

О присуждении Семеновых Марку Андреевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация **«Строительная керамика с анортитовой фазой на основе легкоплавких глин и техногенного непластичного сырья»** по специальности 2.6.14 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов принята к защите 24.10.2023 г (протокол заседания N 23) диссертационным советом ДС.ТПУ.24, созданным на базе Национального исследовательского Томского политехнического университета, 634050, г. Томск, проспект Ленина, д. 30, приказ № 15895 от 06.12.2018.

Соискатель Семеновых Марк Андреевич 1995 года рождения, в 2019 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет» с присвоением квалификации магистр 08.04.01 Строительство. На данный момент работает младшим научным сотрудником лаборатории «Наноматериалы и нанотехнологии» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет».

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет»

Научный руководитель - доктор технических наук, Скрипникова Нелли Карповна, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет», кафедра: «Прикладная механика и материаловедение», профессор.

Дополнительно введенные члены диссертационного совета ДС.ТПУ.24

Вакалова Татьяна Викторовна, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Научно-образовательный центр Н.М. Кижнера Инженерной школы новых производственных технологий, профессор.

Лысенко Елена Николаевна, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», лаборатория «Проблемная научно-исследовательская лаборатория электроники, диэлектриков и полупроводников», заведующая лабораторией

Официальные оппоненты:

Бессмертный Василий Степанович, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», кафедра «Стандартизация и управление качеством», профессор.

Жуков Илья Александрович, доктор технических наук, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», лаборатория нанотехнологий металлургии, заведующий лабораторией.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов и дополнительно введенных членов диссертационного совета обосновывается их высокой профессиональной компетенцией в областях материаловедения и химической технологии силикатных материалов, достижениями и наличием публикаций в данных областях науки и практики за последние 5 лет, в соответствии с установленными требованиями.

Соискатель имеет 63 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 15 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 7 работ. Опубликованные работы связаны с исследованиями процессов фазообразования, образования структуры строительных керамических материалов, полученных с использованием непластичных кальцийсодержащих металлургических отходов. Рассматривается влияние вида отхода и его содержания на фазовый состав керамических строительных материалов, ее свойства и структуру. Опубликованные работы составили основу всех защищаемых соискателем научных положений и полностью отражают объем исследований, их научную новизну и практическую значимость. Требования к публикации основных научных результатов диссертации выполнены. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Общий объем публикаций по теме диссертации составляет 4,85 печатных листа с долей авторского участия соискателя не менее 70 %.

Наиболее значимые научные работы (из числа рецензируемых изданий) по теме диссертации представлены ниже:

1. Использование кальцийсодержащего техногенного сырья для получения анортитовой керамики / **М.А. Семеновых**, Н.К. Скрипникова, В.В. Шеховцов // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2022. – Т. 24. – № 2. – С. 106–113.

2. Стеновые керамические материалы с использованием техногенного железосодержащего сырья / В.А. Власов, Н.К. Скрипникова, **М.А. Семеновых**,

О.Г. Волокитин, В.В. Шеховцов // Строительные материалы. – 2020. – № 8. – С. 33–37.

3. Особенности использования некондиционных видов сырья для получения анортитовой керамики / В.А. Власов, **М.А. Семеновых**, Н.К. Скрипникова, В.В. Шеховцов // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2020. – № 22(5). – 122–128.

4. Anorthite-based building ceramics / N.K. Skripnikova, **М.А. Semenovych**, V.V. Shekhovtsov // Magazine of Civil Engineering. – 2023. – Vol. 117(1). – P. 11706.

5. Плазмохимический синтез анортита / Скрипникова Н.К., Волокитин О.Г., Шеховцов В.В., **Семеновых М.А.** // Известия вузов. Физика. – 2022. – Т. 65. № 6 (775). – С. 139-144. Thermal plasma synthesis of anorthite / N. K. Skripnikova, O. G. Volokitin, V. V. Shekhovtsov, **M. A. Semenovych** // Russian Physics Journal. – 2022. – Vol. 65. – No. 6. – P. 1058-1063 (Переводная версия).

6. Использование техногенного металлургического сырья для получения керамических материалов с анортитовой фазой / **Семеновых М.А.**, Скрипникова Н.К., Волокитин О.Г., Шеховцов В.В. // Стекло и керамика. 2022. – Т. 95. № 3 (1131). – С. 19-25. Technogenic Metallurgical Raw Materials for Producing Ceramic Materials with Anorthite / **M. A. Semenovych**, N. K. Skripnikova, O. G. Volokitin, V. V. Shekhovtsov // Glass and Ceramics. – 2022. – Vol. 79. – P. 95–98 (Переводная версия).

7. Анортитсодержащая строительная керамика с использованием шламовых отходов металлургического производства / Шеховцов В.В., Скрипникова Н.К., **Семеновых М.А.**, Волокитин О.Г. // Стекло и керамика. – 2021. – № 6. – С. 29-35. Anorthite-containing building ceramic using metallurgical sludge waste / V. V. Shekhovtsov, N. K. Skripnikova, **M. A. Semenovych**, O. G. Volokitin // Glass and Ceramics. – 2021. Vol. 78. – P. 237-241 (Переводная версия).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы ведущих ученых:

1. Пичугин Анатолий Петрович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет», главный научный сотрудник

2. Стороженко Геннадий Иванович, доктор технических наук, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительного университета», профессор кафедры строительных материалов

3. Плетнев Петр Михайлович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения», профессор кафедры «Физика, электротехника, диагностика и управление в технических системах»

4. Левицкий Иван Адамович, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РБ, «Белорусский государственный технологический университет», профессор кафедры технологии стекла и керамики

5. Пучка Олег Владимирович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», заведующий управления кафедрой стандартизации и качеством,

6. Бурученко Александр Егорович, доктор технических наук, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», профессор кафедры экспериментальной физики и инновационных технологий

7. Везенцев Александр Иванович, доктор технических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», профессор кафедры общей химии

8. Столбоушкин Андрей Юрьевич, доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», профессор кафедры «Инженерные конструкции, строительные технологии и материалы»

Все поступившие отзывы положительные. Замечания, указанные в них, носят рекомендательный и дискуссионный характер и касаются уточнения терминов и формулировок в диссертации и автореферате, дополнительного обоснования количественных значений экспериментальных результатов и их

статистических погрешностей, оформления рисунков, перспектив дальнейшей разработки темы исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея, обогащающая научную концепцию о получении строительной керамики с анортитовой фазой с использованием глины и кальцийсодержащих алюмосиликатов с содержанием СаО не менее 14 масс.%;

предложены оригинальные суждения по заявленной тематике в части получения анортита в строительной керамике с использованием в качестве компонента керамической шихты кальцийсодержащих вторичных продуктов металлургических производств;

доказана зависимость процессов структурообразования в строительной керамике от содержания анортитовой фазы, заключающаяся в формировании конгломерата в виде кристаллического каркаса, образованного кристаллами анортита, волластонита и кварца, обволакиваемых стеклофазой, что увеличивает прочность при сжатии до 44 МПа;

новые понятия и термины не вводились.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения о процессах синтеза анортита при взаимодействии глины и кальцийсодержащего компонента в условиях температуры обжига 950-1050 °С. Развита представления о получении анортитовой фазы при соотношении оксидов СаО:Al₂O₃:SiO₂ от 1:2:6 до 1:2:1,5;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих методов исследования сырья и обожженной керамики: дифференциально-термический (SDT Q600), рентгенофазовый анализы (Shimadzu XRD 6000), электронная микроскопия (Quanta 200 3D) и базовые методы исследования физико-механических свойств;

изложены условия синтеза анортита при обжиге композиций, содержащих глину и кальцийсодержащие непластичные продукты, при температурах 950-1050 °С;

раскрыты несоответствия, связанные с влиянием количества углерода в компонентной шихте на физико-механические характеристики полученных образцов керамических материалов с анортитовой фазой;

изучены причинно-следственные связи между составом компонентной шихты, условиями синтеза на фазовый состав анортитсодержащих керамических продуктов обжига;

проведена модернизация алгоритма технологических операций получения анортитсодержащего керамического кирпича, заключающегося во введении дополнительного узла по подготовке и дозированию кальцийсодержащего техногенного сырья.

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

разработаны и внедрены составы строительной керамики на ООО «Мазуровский кирпичный завод» с использованием непластичного кальцийсодержащего сырья в виде шлама газоочистки конвертерного производства в количестве 20 масс.%, что обеспечивает марку кирпича М300;

определены пределы и перспективы практического использования кальцийсодержащего вторичного сырья металлургических производств в количестве 10-20 масс.% для получения строительного кирпича с анортитовой фазой;

создана система практических рекомендаций по получению строительной керамики с анортитовой фазой, содержащей в составе глинистое сырье (80 масс.%) и кальцийсодержащий непластичный отход в виде шлама газоочистки конвертерного производства (20 масс.%), результаты которых стали основой полученного патента № 2797169 «Керамический кирпич и способ его получения»;

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию технологии получения керамического кирпича, заключающиеся в рациональном использовании глинистого и кальцийсодержащего природного или техногенного сырья, содержание СаО в которых не менее 14 масс. %.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании с применением стандартизированных методик для отбора и оценки сырьевых компонентов, определения свойств и структуры керамических материалов;

теория построена на известных, проверяемых данных и согласуется с опубликованными экспериментальными результатами по теме диссертации;

идея базируется на обобщении передового опыта в области получения модифицированных керамических материалов и изделий путем введения в состав шихты кальцийсодержащих компонентов;

использованы сравнения авторских данных и данных, полученных ранее по тематике применения отходов металлургических производств в составе компонентной шихты для получения керамических материалов и изделий;

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по получению анортитсодержащей строительной керамики;

использованы современные методики сбора и обработки экспериментальных данных, с обоснованием подбора объектов исследования, включая оригинальную методику по исследованию количества анортитовой фазы.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах выполнения диссертационной работы: проведены исследования по определению физико-механических характеристик, проведена обработка результатов исследования физико-химических свойств керамических

материалов, принимал участие в подготовке материалов для публикации в научных изданиях.

На заседании 27 декабря 2023 диссертационный совет принял решение присудить Семеновых Марку Андреевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 6 человек, (5 докторов наук и 1 кандидат наук по научной специальности 2.6.14 - Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов), участвовавших в заседании, из 3 человек, входящих в состав совета, и 3 человека, дополнительно введенных в состав совета, проголосовали: за 6, против – нет действительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета
ДС.ТПУ.24
д.т.н., профессор



Ольга Викторовна Казьмина

Ученый секретарь
диссертационного совета
ДС.ТПУ.24
к.т.н., доцент



Наталья Александровна Митина

