

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу **Слободчиковой Надежды Анатольевны**
«Модифицированные композиты общестроительного назначения с использованием золошлаковых отходов», представленную на соискание
ученой степени доктора технических наук
по специальности 2.1.5 Строительные материалы и изделия

1. Общая оценка актуальности темы и решаемой научной проблемы

Представленная диссертационная работа посвящена разработке научно-обоснованных технических решений по проектированию составов и оценке качества золошлаковых отходов тепловых электростанций, модифицированных неорганическими вяжущими. Исследование направлено на решение фундаментальной проблемы современного строительного материаловедения-разработку ресурсосберегающих и экологичных технологий получения материалов с заданным комплексом эксплуатационных свойств на основе крупнотоннажных техногенных продуктов.

Актуальность работы является бесспорной и обусловлена:

Стратегической потребностью в новом сырье: необходимость вовлечения в хозяйственный оборот больших объемов накопленных золошлаковых отходов (свыше 11 млрд. тонн) как альтернативы истощаемым природным ресурсам (песок, щебеночно-песчано-гравийные смеси, грунты).

Требованиями к новым функциональным материалам: потребность в материалах для транспортного строительства в экстремальных климатических условиях (континентальный климат), где применение традиционных составов ограничено коротким строительным сезоном и высокими требованиями к морозостойкости.

Научно-технологическим вызовом:несмотря на изученность отдельных аспектов применения зол уноса, комплексная технология получения и контроля качества композитов именно на основе золошлаковых смесей как самостоятельного конструктивного материала с прогнозируемыми свойствами (в первую очередь, модулем упругости) в конструкциях земляных сооружений не была разработана, что и составляет суть решаемой научной проблемы.

Работа находится в русле приоритетов государственной политики в области обращения с отходами и развития строительной индустрии, что подчеркивает ее высокую научную и народнохозяйственную значимость.

2. Оценка соответствия диссертации паспорту специальности

Диссертационное исследование Слободчиковой Н.А. в полной мере соответствует специальности 2.1.5 «Строительные материалы и изделия». Его содержание непосредственно отражает ключевые направления паспорта специальности:

По п. 9: автором не просто изучены свойства отходов, а разработаны новые составы композитов на их основе. Это прямая разработка эффективных строительных материалов с использованием отходов промышленности.

По п. 17: в работе предложены и обоснованы новые методы лабораторного контроля качества материалов: оригинальный метод определения модуля упругости и принципиально новый ускоренный метод подбора составов с применением микроволнового излучения, что является существенным развитием системы оценки качества.

Таким образом, диссертация полностью укладывается в профиль заявленной специальности.

3. Анализ структуры и содержания работы

Диссертация имеет структурную и логическую целостность. Работа состоит из введения, шести глав, заключения и приложений, оптимально отражает путь от постановки проблемы до получения и внедрения результатов. Объем работы (435 стр.) и ее насыщенность экспериментальными данными (125 ил., 110 табл.) свидетельствуют о масштабе проведенных исследований.

Введение четко формулирует научную проблему, цель и задачи, аргументирует новизну и значимость.

Главы 1 и 2 демонстрируют фундаментальную теоретическую подготовку автора, глубокое понимание процессов структурообразования в дисперсных системах и критический анализ мирового опыта, что позволило корректно определить направления собственных исследований.

Глава 3 является методологической основой работы, где представлены не только стандартные, но и авторские усовершенствованные и принципиально новые методы, что характеризует высокий уровень научного исследования.

Глава 4 представляет собой эксперимент, содержащий обширный и систематизированный массив новых данных о свойствах исходных материалов и полученных композитов.

Главы 5 и 6 подтверждают практическую ценность работы через успешную апробацию на реальных объектах строительства автомобильных дорог и достаточный анализ стоимости строительных работ с применением разработанных материалов.

Стиль изложения научный, аргументированный. Материал хорошо иллюстрирован и систематизирован.

4. Научная новизна и значимость полученных результатов

В диссертации получен комплекс взаимосвязанных научных результатов, которые в совокупности представляют собой существенный вклад в строительное материаловедение:

1. Создана научная основа для проектирования композитов. Разработаны и экспериментально обоснованы составы модифицированных композитов на основе золошлаковых смесей и местных грунтов, обеспечивающие получение материалов с регламентируемыми высокими показателями прочности (до 6-8 МПа), морозостойкости и модуля упругости (300-690 МПа).

2. Установлены новые закономерности формирования структуры и свойств. Выявлены и количественно описаны зависимости прочности золошлаковых композитов от вида и количества вяжущего, а также модуля упругости от прочности на сжатие, что позволяет целенаправленно управлять их свойствами на стадии проектирования составов.

3. Предложен и обоснован новый физический принцип ускорения формирования структуры материалов. Впервые в практике лабораторного контроля строительных материалов теоретически и экспериментально доказана эффективность использования микроволнового излучения для интенсификации процессов гидратации и твердения в изучаемых композитах. Разработанный на этой основе метод сокращает набор прочности образцов с 28 суток до 1 суток, что является прорывным решением для условий короткого строительного сезона.

4. Разработан новый лабораторный метод определения модуля упругости. Предложен и апробирован метод определения модуля упругости композитов методом разгрузки при одноосном сжатии, устраняющий существующий пробел в нормативно-методическом обеспечении и позволяющий получать материалы с заданными расчетными параметрами.

5. Получены новые данные, расширяющие ресурсную базу строительства. Дана комплексная оценка золошлаковых смесей Иркутской области как техногенного сырья и доказана возможность их массового применения в создании слоев оснований дорожных одежд и слоев земляного полотна автомобильных дорог, что открывает путь к использованию аналогичных отходов других регионов.

Достоверность результатов обеспечена корректной методологией, применением современного оборудования, репрезентативным объемом экспериментов, статистической обработкой данных и, что наиболее важно, успешной практической реализацией и многолетним мониторингом построенных опытных участков.

5. Замечания и вопросы по диссертации и автореферату

При безусловно высокой оценке работы, позволяю себе высказать ряд замечаний, направленных на углубление интерпретации результатов и определение перспектив дальнейших исследований:

1. Вопрос о структурной модификации под действием СВЧ поля. Новизна применения микроволнового излучения не вызывает сомнений. Однако для более полного понимания механизма его действия было бы

крайне ценно сопоставить микроструктуру (по данным электронной микроскопии) и фазовый состав (рентгенофазовый анализ) образцов, твердевших в нормальных условиях и после СВЧ-обработки. Это позволило бы выявить, приводит ли ускоренный процесс к формированию иной, возможно, более дисперсной или более сбалансированной кристаллической фазы, влияющей на долговременные свойства.

2. Замечание о расширении сырьевой номенклатуры. Работа убедительно доказывает эффективность для конкретных «кислых» золошлаковых смесей. Возможно ли применение разработанных методов для других видов золошлаковых смесей (например, высокоосновных)?

3. Вопрос о синергетических эффектах в сложных композитах. В работе исследуются бинарные системы «грунт-вяжущее» или «золошлаковая смесь-вяжущее». Рассматривалась ли автором возможность создания трех- или более компонентных композитов (например, грунт + золошлаковая смесь + вяжущее + микрофибра или химдобавка), где мог бы проявиться синергетический эффект, ведущий к дальнейшему повышению трещиностойкости или динамической выносливости материала?

4. Вопрос о стандартизации нового метода контроля. В работе подробно изложен метод определения модуля упругости. Каковы, по мнению автора, конкретные технические шаги для его применения в качестве стандартной или рекомендуемой методики (разработка проекта стандарта организации, внесение изменений в существующие стандарты)?

6. Оценка научной продукции и внедрения результатов

Публикационная активность автора полностью удовлетворяет и превышает требования к докторской диссертации. Наличие 52 публикаций, включая монографии, статьи в журналах WoS/Scopus и в рецензируемых журналах ВАК, обеспечивает широкую апробацию и признание результатов научным сообществом.

Внедрение результатов носит широкий характер, что подтверждается актами об использовании в:

Научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах по заказам профильных организаций.

Создании нормативно-методического документа регионального уровня.

Практической деятельности проектных и строительных компаний в различных регионах РФ.

Разработке типовых решений для государственной компании «Автодор».

Это свидетельствует о высокой востребованности и технологической готовности разработок.

7. Общее заключение

Диссертационная работа Слободчиковой Надежды Анатольевны представляет собой законченное, фундаментальное и прикладное исследование, в котором на основе глубокого анализа и масштабного эксперимента решена значимая научно-техническая проблема крупнотоннажного применения золошлаковых смесей в земляных сооружениях.

Автор проявил владение современными методами, умение получать новые знания и доводить их до практической реализации. Работа выполнена на высоком профессиональном уровне, ее научные положения, выводы и рекомендации доказательны, новы и имеют важное практическое значение для строительной отрасли.

Высказанные замечания носят уточняющий и перспективный характер и не влияют на общую высокую оценку диссертации.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа Слободчиковой Надежды Анатольевны соответствует требованиям пункта 2.1 раздела II (докторская) Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного ученым советом РУДН (протокол №УС-1 от 22.01.2024 г.), а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.5 Строительные материалы и изделия (технические науки).

Официальный оппонент:

Консультант кафедры «Строительное материаловедение» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», доктор технических наук (специальность 05.23.05 Строительные материалы и изделия), доцент

Бурьянов Александр Федорович

26.03.2026

Подпись д.т.н. Бурьянова А.Ф. удостоверяю _____



Начальник отдела
кадрового делопроиз-
водства УРП
А. В. ПИНЕГИН

129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, +7(916)501-36-56,
rga-service@mail.ru