

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**

На рассмотрение представлено диссертационное исследование и автореферат. Диссертационное исследование объемом 435 страниц включает текст, состоящий из введения, 6 глав, заключения, библиографический список и 4 приложения.

1. Значимость темы исследования

Диссертационное исследование Н.А. Слободчиковой посвящено решению одной из ключевых проблем современного строительного материаловедения — разработке технологий получения новых конкурентоспособных строительных материалов на основе вторичного сырья. Автором ставится и успешно решается задача по созданию модифицированных композитов с проектным комплексом физико-механических свойств, используя в качестве основного компонента золошлаковые отходы от сжигания угля на тепловых электростанциях. Актуальность такой работы определяется необходимостью:

- Расширения сырьевой базы строительной индустрии за счёт перевода крупнотоннажных техногенных отходов из разряда экологических проблем в разряд стратегических материальных ресурсов.
- Создания материалов для работы в сложных климатических условиях, где традиционные решения малоэффективны или

чрезмерно затратны, особенно в регионах с континентальным климатом.

- Ограниченностью и сравнительно высокой стоимостью природных высокопрочных инертных материалов (щебеночно-песчано-гравийные смеси).
- Разработки научных основ управления свойствами композитов на этапе их проектирования, что является признаком зрелости отрасли.

Таким образом, работа соответствует мировым трендам циркулярной экономики и импортозамещения в строительной сфере.

2. Соответствие диссертации специальности

Исследование в полной мере отвечает профилю специальности 2.1.5 «Строительные материалы и изделия», поскольку:

- Основой исследования является получение новых композиционных материалов с заданными эксплуатационными характеристиками (прочность на сжатие, водостойкость, модуль упругости, морозостойкость) с использованием золошлаковых отходов от сжигания угля.
- Разработаны и научно обоснованы принципиально новые методы контроля качества (ускоренный подбор состава на основе использования микроволнового излучения, определение модуля упругости в лабораторных условиях), что является развитием системы оценки качества строительных материалов.
- Прогнозирование свойств исследуемых композитов: зависимость прочности на сжатие модифицированных композитов от количества содержания портландцемента и извести в составах; зависимости модуля упругости от прочности на сжатие. Полученные зависимости позволяют снизить трудоемкость работ по подбору составов в лабораториях.

3. Структура, содержание и научный аппарат работы

Диссертация представляет собой логичный и методически выверенный научный труд. Её композиция, включающая теоретический анализ, методическую разработку, экспериментальное исследование и практическую апробацию, логически безупречна. Особого внимания заслуживает глава 3, в которой автор не просто применяет стандартные методики, а создаёт и обосновывает новые методологические подходы, что свидетельствует о высоком уровне научной квалификации.

Главы 5 и 6 подтверждают практическую значимость работы благодаря апробации на объектах строительства дорожных одежд и земляного полотна автомобильных дорог, анализ влияния применения полученных композитов на общую толщину конструкции дорожной одежды и анализ стоимости строительства автомобильных дорог с применением разработанных материалов.

Изложение отличается ясностью, доказательностью и опорой на большое количество экспериментальных данных (110 таблиц, 125 рисунков). Список литературы достаточно обширный и содержит современные источники.

4. Характеристика научной новизны и ценности полученных материалов

Научная новизна и значимость полученных результатов заключаются в следующем:

1. Разработаны новые рецептуры композитов и установлены «состав-свойство» корреляции. Автором получены составы золошлаковых композитов, модифицированных портландцементом, которые обеспечивают достижение высоких марок по прочности и значений модуля упругости (300–690 МПа). Установлены количественные зависимости прочности на сжатие от содержания вяжущего, что позволяет целенаправленно проектировать состав материала.

2. Разработанные материалы сочетают в себе достаточную прочность, высокую морозостойкость и водостойкость, что делает их

пригодными для устройства слоёв оснований дорожных одежд и земляного полотна автомобильных дорог, а также других земляных сооружений в условиях короткого строительного сезона в континентальном климате.

3. Предложен инновационный метод ускоренного формирования структуры исследуемых композитов. Впервые для данных систем экспериментально обосновано использование микроволнового излучения в качестве физического катализатора структурообразования. Это позволило сократить набор прочности лабораторных образцов исследуемых материалов с 28 суток до 1 суток, что улучшает возможности оперативного контроля качества и подбора состава материала.

4. Разработан лабораторный метод определения модуля упругости, что устранило пробел в методическом обеспечении и позволяет получать композиты, модифицированные неорганическими вяжущими, точно соответствующие расчетным параметрам конструктивных слоев автомобильных дорог.

5. На примере золошлаковых смесей Иркутской области выполнена комплексная инженерная оценка, подтвердившая возможность их массового применения для их применения в качестве техногенного грунта, а также для получения композитных материалов для возведения земляных сооружений, что открывает путь к тиражированию опыта на другие регионы.

Достоверность представленных результатов не вызывает сомнений, так как подтверждена значительным объёмом экспериментальных данных, использованием современных методов и средств измерения, статистической обработкой и, что наиболее весомо, успешным натурным экспериментом: строительством и мониторингом экспериментальных участков автомобильных дорог.

5. Замечания и вопросы

Несмотря на безусловные достоинства работы, для углубления научных выводов и расширения горизонтов применения материалов целесообразно обратить внимание на следующие аспекты:

1. Замечание о комплексной оценке эксплуатационного ресурса материалов. В работе представлены данные по основным прочностным и деформационным характеристикам. Для полного обоснования долговечности, особенно в условиях динамического нагружения, желательны данные по усталостной выносливости полученных композитов при циклическом нагружении.

2. Замечание о технологических свойствах композиционных смесей. Акцент сделан на свойства затвердевшего материала. Для обеспечения качественного строительства земляных сооружений необходимы также данные о технологических свойствах исходных материалов (золошлаковых смесей).

3. Вопрос о возможности направленного дисперсного армирования. Рассматривалась ли автором возможность модификации разработанных композитов путём введения дисперсных армирующих волокон (фибры) для повышения их сопротивления образованию усадочных и эксплуатационных трещин? Такое усовершенствование могло бы существенно повысить трещиностойкость и долговечность слоев.

4. Замечание о терминологической определённости классификации продукта. Получаемый продукт по своей структуре является композитом. Целесообразно ли, с точки зрения автора, для его однозначной идентификации ввести уточняющий термин, отражающий природу матрицы и заполнителя (например, «минеральный золошлаковый композит» или «геокомпозит на техногенной основе»), чтобы отличать его от классических укрепленных грунтов?

5. Вопрос о минеральном составе полученных композитов. В разработанных материалах отсутствуют глинистые минералы, в то время как в исходном сырье (золошлаковых смесях) они присутствуют. Чем это объясняется?

6. Оценка апробации, публикаций и внедрения

Результаты диссертации получили широкое признание, о чём свидетельствуют 52 научных публикации, включая статьи в

высокорейтинговых журналах, 2 монографии и выступления на крупных конференциях.

Внедрение носит конкретный и многоплановый характер, что подтверждается актами о внедрении:

- В региональных нормативно-методических документах.
- В реальных проектах строительства и реконструкции автомобильных дорог.
- В коммерческой деятельности профильных строительных компаний.
- В типовых решениях федерального уровня (ГК «Автодор»).

Это доказывает не только научную, но и высокую практическую ценность полученных результатов.

7. Общее заключение

Диссертационная работа Н.А. Слободчиковой является самостоятельным, завершённым научным исследованием, вносящим существенный вклад в строительное материаловедение. В работе на высоком научном уровне решена актуальная задача по созданию, изучению и внедрению новых эффективных композиционных материалов на основе техногенных отходов.

Автор продемонстрировал глубокие знания, владение современными методами исследования и способность решать комплексные научно-технические проблемы. Научные положения, выводы и рекомендации обоснованы и достоверны.

Высказанные замечания не уменьшают общей высокой оценки работы, а указывают на перспективные направления её развития.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа Слободчиковой Надежды Анатольевны соответствует критериям 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:

Профессор кафедры «Строительные материалы и технологии» федерального государственного

бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Петербургский

государственный университет путей

сообщения Императора Александра I»,

Доктор технических наук (специальность

05.23.05 – Строительные материалы и

изделия), доцент

 Лилия Фаатовна Казанская

Телефон: +7(981)860-86-85;

Email: yalifa@inbox.ru

18.03.2026



Подпись руки	<i>Казанской</i>
	<i>Лилии Фаатовны</i>
удостоверяю.	
Начальник Службы управления персоналом университета	<i>Г.Е. Егоров</i>
	<i>Г.Е. Егоров</i>
« 18 »	03 2026 г.

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщений Императора Александра I»

Россия, 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., д.9

Телефон: +7 (812) 315-26-21

E-mail: dou@pgups.ru