

## ОТЗЫВ

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

Важнейшей задачей развития страны является переход к экономике замкнутого цикла, в основе которой лежит использование в хозяйственном обороте вторичных ресурсов. Решение этой задачи в частности должно быть связано с крупнотоннажным повторным использованием золошлаковых отходов тепловых электростанций. Таким образом актуальность работы не вызывает сомнений.

В диссертации экспериментально подтверждена возможность применения золошлаковых смесей от сжигания угля в больших объемах, что позволит сохранить природные ресурсы и снизить негативное воздействие на окружающую среду. Предложены составы композитов на основе применения золошлаковых смесей, новые методы определения модуля упругости в лабораторных условиях и ускоренного подбора составов на основе применения микроволнового излучения.

Получены значения модуля упругости золошлаковой смеси, укрепленной портландцементом и известью.

Результаты лабораторных исследований апробированы на действующей сети автомобильных дорог общего пользования: построены экспериментальные конструкции земляного полотна и дорожных одежд.


В качестве замечаний хотелось бы отметить следующее:


1. Имеются ли ограничения применения разработанного метода определения модуля упругости грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими?

2. Что послужило основанием выбора толщин слоев в таблице 20 автореферата?

Работа выполнена на высоком научном уровне, обладает несомненной научной новизной и высокой практической значимостью. Автореферат Слободчиковой Надежды Анатольевны полностью 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).

Румянцева Варвара Евгеньевна,  
доктор технических наук, 05.02.13. Машины, агрегаты  
и процессы (строительство) (технические науки),  
член-корреспондент РААСН, профессор,  
153003, г. Иваново, Шереметьевский пр-т, д. 21.  
Тел. +7(4932)30-14-43, e-mail: uni@ivgpi.ru  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ивановский государственный политехнический  
университет» (Министерство науки и  
высшего образования),  
проректор по науке и инновациям  Румянцева Варвара Евгеньевна

Коновалова Виктория Сергеевна  
доктор технических наук, доцент  
2.1.5. Строительные материалы и изделия  
(технические науки),  
153003, г. Иваново, Шереметьевский пр-т, д. 21.  
Тел. +7910-997-02-68, e-mail: k\_enitb@ivgpi.ru  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ивановский государственный политехнический  
университет» (Министерство науки и  
высшего образования), профессор  Коновалова Виктория Сергеевна

17.03.2026 г.

Личные подписи доктора технических наук, члена-корреспондента РААСН,  
профессора Румянцева Варвары Евгеньевны и доктора технических наук,  
доцента Коноваловой Виктории Сергеевны удостоверяю:

Ученый секретарь Ученого совета ФГБОУ-ВО «ИВГПУ»,

д.т.н., профессор



 Грузинцева Наталья Александровна

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Слободчиковой Надежды Анатольевны на тему «Модифицированные композиты общестроительного назначения с использованием золошлаковых отходов», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.1.5 - Строительные материалы и изделия.

Актуальность исследования Слободчиковой Надежды Анатольевны обусловлена глобальной проблемой накопления техногенных отходов и необходимостью их утилизации в соответствии с энергетической стратегией РФ до 2035 года и распоряжением Правительства № 1557-р. Объем золошлаковых смесей ТЭЦ превышает 11 млрд тонн, что превращает золоотвалы в крупные техногенные месторождения. Наиболее перспективным направлением их использования является строительство автомобильных дорог, где данные отходы могут применяться в качестве техногенного грунта или материала, укрепленного неорганическими вяжущими, позволяя снизить нагрузку на природные ресурсы.

Несмотря на наличие отдельных исследований, внедрение золошлаковых отходов сдерживается недостатком научных знаний и нормативных методов, особенно для условий континентального климата. Отсутствуют ускоренные методы подбора состава, рекомендации по определению модуля упругости в лабораторных условиях и учет климатических особенностей при проектировании. Разработка данных методов и практических рекомендаций необходима для преодоления барьеров массового применения золошлаковых смесей в конструкциях земляных сооружений, что позволит эффективно использовать местные ресурсы в сжатые сроки строительного сезона.

Задачами исследования являются разработка составов модифицированных композитов с использованием золошлаковых смесей ТЭЦ, создание методов ускоренного лабораторного подбора составов и определения модуля упругости грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими (в том числе на основе золошлаковых отходов), а также формулирование практических рекомендаций по применению и оценке качества таких материалов в конструкциях земляных сооружений с последующей апробацией полученных результатов на участках действующей сети автомобильных дорог.

Автор в полной мере в своей диссертационной работе выполнил значительный объем как теоретических, так и экспериментальных исследований. Экспериментально и теоретически обоснована эффективность применения кислых золошлаковых смесей ТЭЦ и микроволнового воздействия при укреплении грунтов неорганическими вяжущими для строительства земляных сооружений в условиях континентального климата: впервые доказано, что микроволновое излучение ускоряет структурообразование и набор прочности цементно- и известково-стабилизированных грунтов, разработаны методы ускоренного подбора составов и определения модуля упругости (300–690 МПа) по упругой деформации при разгрузке, установлены эмпирические зависимости модуля упругости от прочности на сжатие, а сравнительные расчёты 66 конструкций дорожных одежд подтвердили технико-экономическую целесообразность технологии - снижение толщины конструкций на 0–48 %, стоимости строительства дорожных одежд на 14–21 % и земляного полотна на 14,5 % по сравнению с традиционными решениями на основе местных грунтов.

Основные результаты и положения диссертационных исследований представлены в 52 публикациях, в том числе: 2 монографиях; 2 статьях, опубликованных в изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus; 17 статьях в изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий.

Положения, приведенные в тексте автореферата ясно и подробно раскрыты, подтверждены полученными графиками, зависимостями и рентгенограммами и подкреплены математическими выводами, что лишний раз подтверждает достоверность и аргументированность полученных результатов.

Автор решил поставленную проблему, убедительно обосновал научную новизну и значительную практическую значимость, включая предложенные составы модифицированных композитов на основе золошлаковых смесей ТЭЦ.

По работе имеются следующие замечания:

-исследования базируются преимущественно на пробах золошлаковых смесей ТЭЦ Иркутской области, что существенно ограничивает возможность экстраполяции полученных результатов на регионы с иным топливным балансом;

-хотя в работе представлены результаты мониторинга опытно-экспериментальных участков автомобильных дорог, период эксплуатации (до 8 месяцев для определения модуля упругости) недостаточен для оценки долговременной надёжности конструкций;

-в работе отсутствует оценка рисков вторичного загрязнения окружающей среды при разрушении конструкций или изменении гидрогеологических условий.


Данные замечания не снижают общую высокую оценку работы. Проведенное исследование имеет безусловную научную и практическую значимость для отрасли.

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 Слободчикова Надежда Анатольевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.5 «Строительные материалы и изделия»

Настоящим даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета.

Директор КНИИ им. Х.И. Ибрагимова РАН,  
доктор технических наук, профессор,  
академик АН ЧР, заслуженный деятель науки  
РФ



  
Батаев Дена Карим-Султанович

16 марта 2026 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук

Адрес: 364051, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. В. Алиева, 21а

E-mail: kniiran@mail.ru, denabataev61@mail.ru

Тел.: 871-2-22-26-28 (тел./факс, приёмная)

871-2-29-52-93

8-928-269-40-29

Подпись д.т.н., профессора Батаева Д.К.-С. удостоверяю:



Заведующий: Общим отделом КНИИ РАН



А.И.Алдамова

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Слободчиковой Надежды Анатольевны

«Модифицированные композиты общестроительного назначения с использованием золошлаковых отходов», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.5. – «Строительные материалы и изделия»

Актуальность выбранной темы исследования подтверждается необходимостью решения масштабной экологической и технической задачи — утилизации многотоннажных золошлаковых отходов (ЗШО) тепловых электростанций. В условиях реализации «Энергетической стратегии РФ на период до 2035 года» разработка научно обоснованных технических решений по крупномасштабному использованию техногенного сырья в дорожном строительстве и производстве строительных материалов имеет стратегическое значение для экономики страны.

В диссертационной работе Слободчиковой Н.А. предложен комплексный подход к созданию модифицированных композитов. Сформулированы теоретические и экспериментальные основы применения микроволнового излучения для ускоренного структурообразования укрепленных грунтов и ЗШС. Получены значимые результаты по определению модуля упругости модифицированных материалов, разработаны математические модели, описывающие зависимости прочностных и деформационных характеристик от содержания вяжущих. Важным достижением работы является проведение широкомасштабной апробации на участках федеральных и региональных автомобильных дорог, что подтверждает практическую реализуемость предложенных методов.

Достоверность научных результатов обусловлена применением классических и современных методов физико-механических испытаний, использованием высокоточного оборудования (электронная микроскопия, рентгенофазовый анализ), а также корректным применением методов математической статистики при обработке экспериментальных данных. Результаты теоретических исследований подтверждены натурными наблюдениями в течение длительного периода эксплуатации экспериментальных объектов.

По автореферату возникает несколько вопросов и замечаний:

1. При обосновании метода ускоренного набора прочности с помощью микроволнового излучения (частота 2400 МГц) в автореферате не в полной мере раскрыт вопрос влияния неоднородности электромагнитного поля на структуру крупноразмерных изделий. Существует ли риск возникновения термических напряжений и микротрещин в глубинных слоях композита из-за разности скоростей прогрева влаги, и как это сказывается на долговечности материала в условиях циклического замораживания-оттаивания?

2. В работе сделан акцент на механические характеристики (прочность, модуль упругости). Однако для материалов на основе ЗШО критически важным является вопрос долговременной устойчивости новообразований к выщелачиванию. Рассматривалась ли в работе кинетика миграции тяжелых металлов из тела земляного сооружения в окружающую среду при длительном воздействии агрессивных водно-солевых сред?

Несмотря на высказанные замечания, представленная работа является законченным научным исследованием, в котором решена крупная научная проблема, имеющая важное народнохозяйственное значение.

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 Слободчикова Надежда Анатольевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.5 «Строительные материалы и изделия».

Директор Института архитектуры, строительства и транспорта ФГБОУ ВО «ТГТУ»,  
член-корреспондент РААСН, доктор технических наук,  
профессор кафедры «Конструкции зданий и сооружений» ФГБОУ ВО «ТГТУ»

Павел Владиславович Монастырев

16.03.2026  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет»  
Адрес: 392000, Тамбовская область, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106/5, помещение 2  
Телефон: (4752) 63-10-19, e-mail: delo@tstu.ru



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

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.

Актуальность работы обусловлена необходимостью утилизации отходов от сжигания угля на тепловых электростанциях (золошлаковых смесей ТЭЦ). Проблема накопления и повторного использования техногенных отходов носит глобальный характер. Объем накопления золошлаковых смесей ТЭЦ на конец 2024 г. составляет более 11 млрд т.

Использование золошлаковых отходов ТЭЦ в конструкциях земляных сооружений и, в частности, автомобильных дорог в настоящее время изучено недостаточно. Применение материалов на основе местных грунтов и сырья, в том числе техногенных отходов, связано с необходимостью развития методов подбора состава укрепленных грунтов и методов определения качественных характеристик в лабораторных условиях.

Соискателем Слободчиковой Н.А. экспериментально подтверждена эффективность применения кислых золошлаковых смесей ТЭЦ при строительстве слоев земляных сооружений с позиций общей толщины конструкций и стоимости строительства в условиях континентального климата.

Автором впервые экспериментально и теоретически обосновано применение микроволнового излучения для ускоренного набора прочности лабораторных образцов грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими материалами. Установлено, что под воздействием микроволнового излучения значительно уменьшается длительность структурообразования в грунтах, укрепленных портландцементом и известью. Предложен метод ускоренного подбора состава грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими материалами, в том числе на основе применения золошлаковых смесей ТЭЦ, в лабораторных условиях. Предложен метод определения модуля упругости грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими материалами, в том числе на основе применения золошлаковых смесей ТЭЦ.

Разработанные в данной диссертационной работе научно-технические предложения нашли широкое практическое применение. Соискателем Слободчиковой Н.А. предложены типовые конструкции дорожных одежд автомобильных дорог с использованием золошлаковых смесей. Результаты лабораторных исследований внедрены на действующей сети автомобильных дорог регионов Российской Федерации. Полученные в работе научные результаты использованы при разработке региональных практических рекомендаций по возведению слоев земляного полотна из золошлаковых смесей ТЭЦ Иркутской области. Результаты исследования позволяют увеличить объемы повторного использования золошлаковых отходов ТЭЦ и тем самым сократить площадь территории занятой золоотвалами, а также сохранить природные ресурсы путем снижения объема разработки карьеров местных грунтов и материалов.

Таким образом, диссертационная работа, представляет собой важный вклад в строительное материаловедение, заключающийся в разработке технических решений и проектированию составов и оценке качества модифицированных композитов



## ОТЗЫВ

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

Тема работы является важной и актуальной так как проблема накопления и повторного использования техногенных отходов носит глобальный характер. В частности, объем накопления золошлаковых смесей тепловых электростанций составляет более 11 млрд. т. Повторное применение этих отходов в конструкциях земляных сооружений позволит снизить экологическую нагрузку и сохранить природные ресурсы.

Работа обладает научной новизной и практической значимостью:

- Впервые экспериментально и теоретически обосновано применение микроволнового излучения для ускоренного набора прочности лабораторных образцов модифицированных композитов.
- Предложен метод ускоренного подбора состава в лабораторных условиях.
- Предложен метод определения модуля упругости в лабораторных условиях.
- Установлены закономерности влияния количества содержания портландцемента и извести в составах на прочность на сжатие.
- Получены значения модуля упругости золошлаковой смеси, укрепленной портландцементом и известью (300, 600 и 690 МПа).
- Установлены эмпирические зависимости значений модуля упругости от прочности на сжатие, позволяющие снизить трудоемкость разработки составов грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими материалами.
- Выявлен положительный эффект применения золошлаковых смесей в конструкциях автомобильных дорог с позиции стоимости строительства.

Результаты работы опубликованы в 52 научных работах, включая монографии, статьи в журналах, индексируемых в WoS и Scopus, и в рецензируемых журналах ВАК.

Замечания:

1. На рисунке 1 автореферата приведен график зависимости напряжений от относительной деформации. На каком участке этого графика производится определение модуля упругости?

2. Почему в работе золошлаковые смеси рассматриваются как техногенные грунты?

Вывод: Работа обладает научной новизной и практической значимостью и вносит значительный вклад в развитие в развитии страны. Автореферат Слободчиковой Надежды Анатольевны соответствует положениям 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).

Доктор технических наук, специальность  
2.1.5 – «Строительные материалы и  
изделия», доцент, профессор кафедры  
технологии строительного производства,  
директор НТЦКП «Современные  
строительные материалы и технологии»  
ФГБОУ ВО «Грозненский  
государственный нефтяной технический  
университет имени академика М.Д.  
Миллионщикова

Саламанова  
Мадина Шахидовна

16 марта 2026 г.

Саламанова Мадина Шахидовна – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры технологии строительного производства, директор научно-технического центра коллективного пользования «Современные строительные материалы и технологии», ФГБОУ ВО «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени акад. М.Д. Миллионщикова»

304051, г. Грозный, пр. Исаева, 100, корпус ГУК.

Тел.: 8 (928) 000 21 18; e-mail: madina\_salamanova@mail.ru

Подпись Саламановой М.Ш. заверяю

Ноя. общему отделу Мерева М.З.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

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

Актуальность работы обусловлена необходимостью повторного использования золошлаковых отходов от сжигания угля, объем накопления которых на территории РФ составляет более 11 млрд. тонн, а также необходимостью создания экономичных строительных материалов для строительства земляных сооружений.

В диссертации экспериментально подтверждена возможность применения золошлаковых смесей от сжигания угля в больших объемах, что позволит снизить объемы их накопления и сохранить природные ресурсы.

Научная новизна обусловлена: разработкой новых методов определения модуля упругости в лабораторных условиях и ускоренного подбора составов на основе применения микроволнового излучения; теоретическим и экспериментальным обоснованием применения микроволнового излучения для ускоренного набора прочности лабораторных образцов укрепленных грунтов, выявлением закономерностей влияния количества содержания портландцемента и извести в составах на прочностные характеристики исследуемых композитов.

Практическая значимость обусловлена: разработкой новых составов модифицированных композитов, определением значений модуля упругости данных композитов, которые могут применяться для практических расчетов конструкций земляных сооружений, а также разработкой практических рекомендаций по применению золошлаковых смесей ТЭЦ в качестве материала для строительства автомобильных дорог.

Полученные в работе результаты апробированы на автомобильных дорогах Российской Федерации.

В качестве вопросов и замечаний хотелось бы отметить следующее:

1. Какие геотехнические свойства золошлаковых смесей наиболее важно учитывать при проектировании конструкций земляных сооружений?

2. В тексте встречаются вариативные названия получаемых материалов. Для однозначности в научном обороте рекомендуется закрепить и использовать единый термин, например, «золошлаковый геокомпозит» или «модифицированный композит на основе ЗШС».

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» (РУДН), 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.

Заведующий кафедрой «Строительство уникальных зданий и сооружений» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственной технической университет»,  
доктор технических наук  
(2.1.5. Строительные материалы и изделия),  
доцент

Сергей Анатольевич  
Стельмах

Подпись д.т.н., доц. Стельмаха С.А. заверяю:



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственной технической университет»  
Адрес: 344003, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1  
Тел.: +7 (904) 342-77-65  
E-mail: sstelmah@donstu.ru

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации 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

Работа представляет собой комплексное исследование, посвящённое утилизации золошлаковых отходов ТЭЦ и их применению в конструкциях земляных сооружений, в том числе в автомобильных дорогах, что соответствует современным требованиям к переработке техногенных материалов и снижению экологической нагрузки. Актуальность темы хорошо обоснована данными о существующих запасах золошлаковых смесей и нормативно-правовом поле РФ, включая стратегические документы и Постановления правительства.

Научная новизна выделяет два ключевых момента: применение микроволнового излучения для ускоренного набора прочности лабораторных образцов композитов и разработку метода определения модуля упругости, в том числе для композитов на основе золошлаковых отходов. Также получены значения модуля упругости золошлаковой смеси, укрепленной портландцементом и известью, установлены эмпирические зависимости значений модуля упругости от прочности на сжатие, позволяющие снизить трудоемкость разработки составов грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими материалами, выявлен положительный эффект применения золошлаковых смесей в конструкциях автомобильных дорог с позиции стоимости строительства.

Практическая значимость подтверждается экономическим эффектом и возможностью снижения толщины конструкций слоев дорожных одежд, а также апробацией на реальных участках дорог.

По теме работы опубликовано 52 публикации, включая 2 монографии и 2 патента.

При этом имеются замечания:

1. Почему для определения модуля упругости используется одноосное сжатие? Рассматривались ли автором другие методические подходы к определению модуля упругости (трехосное сжатие)?

2. Чем обусловлены более высокие значения температуры ЗШС в зимний период и более низкие в летний период в сравнении с грунтами на рисунке 25?

Вывод: Диссертационная работа Слободчиковой Надежды Анатольевны «Модифицированные композиты общестроительного назначения с использованием золошлаковых отходов» представляет собой самостоятельное, завершённое научное исследование, отвечающее всем 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).

Профессор-консультант кафедры технологии строительных материалов и метрологии СПбГАСУ, доктор технических наук по специальности 05.23.05- Строительные материалы и изделия, профессор, член-корреспондент РААСН

Пухаренко  
Юрий Владимирович

16 03. 2026 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» (СПбГАСУ), Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 190005, Россия, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д.4  
Контактный телефон: +7 (812) 575-05-34  
E-mail: [rector@spbgasu.ru](mailto:rector@spbgasu.ru)



Подпись Пухаренко Ю.В.  
**ЗАВЕРЯЮ**  
Начальник управления кадров  
СПбГАСУ  
« 16 » 03 20 26 г.

## ОТЗЫВ

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

Повторное использование золошлаковых отходов тепловых электростанций имеет важное значение для экономики Российской Федерации. Использование золошлаковых смесей для возведения земляных сооружений позволяет значительно сократить объемы их накопления в золоотвалах. Таким образом актуальность работы не вызывает сомнений.

Диссертация содержит элементы научной новизны в части: разработки составов композитов на основе применения золошлаковых смесей, разработки нового метода определения модуля упругости в лабораторных условиях, использования микроволнового излучения для ускорения процессов твердения лабораторных образцов композитов, разработки метода ускоренного подбора составов изучаемых композитов.

Практическая значимость заключается в экспериментальном подтверждении возможности применения золошлаковых смесей в больших объемах, что позволит сохранить природные ресурсы и снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Результаты исследований апробированы на автомобильных дорогах общего пользования при строительстве земляного полотна и дорожных одежд.

К автореферату имеются вопросы:

1. Для определения модуля упругости грунтов известны методы с применением трехосного сжатия. Почему автором применяется именно одноосное сжатие образцов?
2. Какие факторы имеют наибольший вклад в экономию стоимости строительства земляного полотна при использовании золошлаковых смесей?

Заключение: Работа выполнена на высоком научном уровне, обладает несомненной научной новизной и высокой практической значимостью. Автореферат Слободчиковой Надежды Анатольевны полностью 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).

Доктор технических наук по  
специальности 05.23.05 – Строительные  
материалы и изделия, профессор  
кафедры «Строительные  
материалы и технологии»  
телефон: +79602338748  
email: belents@mail.ru

Беленцов Юрий Алексеевич

17 марта 2026 год



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

## ОТЗЫВ

### на автореферат диссертационной работы

Слободчиковой Надежды Анатольевны на тему «Модифицированные композиты общестроительного назначения с использованием золошлаковых отходов», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.1.5 – «Строительные материалы и изделия».

В нашей стране, да и мире в целом, присутствует проблема утилизации отходов от сжигания угля на тепловых электростанциях (золошлаковых смесей ТЭЦ). Слободчикова Н.А. предлагает комплекс технических решений по проектированию составов и оценке качества модифицированных композитов с использованием золошлаковых отходов ТЭЦ и местных грунтов, а также неукрепленных золошлаковых смесей ТЭЦ, для их применения в конструкциях земляных сооружений. Все это подтверждает актуальность темы исследования диссертанта.

Соискателем подтверждена эффективность применения кислых золошлаковых смесей ТЭЦ при строительстве слоев земляных сооружений с позиций общей толщины конструкций и стоимости строительства в условиях континентального климата, что делает данную работу – *научно и практически значимой* для строительной индустрии. Помимо прочих научных результатов, Надежда Анатольевна установила, что под воздействием микроволнового излучения значительно уменьшается длительность структурообразования в грунтах, укрепленных портландцементом и известью.

Соискателем успешно решена актуальная проблема, имеющая важное хозяйственное значение, изложены новые обоснованные научно-технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие строительной отрасли России, а именно, решена проблема утилизации отходов от сжигания угля для получения широкого спектра строительных композитов на их основе с улучшенными физико-механическими свойствами эксплуатационными характеристиками и высокими показателями долговечности.

Отмечаю общую высокую оценку проведенных исследований, однако по автореферату выявлен ряд замечаний:

1. Отсутствует апробация результатов на иностранных конференциях, но это можно объяснить современными политическими реалиями.

2. Заголовок таблицы 2 некорректен, т.к. в ней не представлены результаты испытаний физико-механических свойств грунтов.

Указанные замечания не снижают ценность диссертационной работы, которая по своей актуальности, новизне научных положений и научно и практической значимости отвечает всем 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 Слободчикова Надежда Анатольевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

**Профессор военного учебного центра  
ФГАОУ ВО «ДВФУ», д-р техн. наук, профессор**

**Федюк Роман Сергеевич**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ)», 690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10

Федюк Роман Сергеевич, д-р техн. наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия, профессор, профессор военного учебного центра  
тел. 8-950-281-79-45. E-mail: fedyuk.rs@dvfu.ru



## ОТЗЫВ

**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**

Тема работы является актуальной и обусловлена необходимостью утилизации отходов от сжигания угля на тепловых электростанциях, накопление которых составляет в Российской Федерации более 11 млрд. тонн, а также необходимостью создания новых ресурсосберегающих экономичных строительных материалов.

Применение золошлаковых смесей для получения строительных материалов позволит сохранить природные ресурсы и снизить стоимость строительства земляных сооружений.

В диссертации получены научно обоснованные технические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны:

1. Разработаны составы модифицированных композитов на основе золошлаковых смесей и местных грунтов для строительства земляных сооружений.

2. Установлены новые закономерности формирования структуры и свойств исследуемых материалов. Выявлены и количественно описаны зависимости прочности золошлаковых композитов от вида и количества вяжущего, а также модуля упругости от прочности на сжатие.

3. Впервые в практике лабораторного контроля качества укрепленных грунтов теоретически и экспериментально доказана эффективность использования микроволнового излучения для ускорения процессов гидратации и твердения.

4. Разработан новый лабораторный метод определения модуля упругости, позволяющий получать материалы с заданными расчетными параметрами.

5. Экспериментально доказана возможность массового применения золошлаковых отходов для строительства земляных сооружений.

Результаты лабораторных исследований апробированы на автомобильных дорогах: построены конструкции земляного полотна и дорожных одежд.

В качестве замечаний и рекомендаций хотелось бы отметить следующее:

1. Какие параметры транспортно-эксплуатационного состояния участков дорог оценены при проведении мониторинга?

2. Рекомендуются в дальнейших исследованиях изучить закономерности формирования структуры модифицированных композитов под воздействием микроволнового излучения?

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).

Выражаем свое согласие на обработку и использование наших персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета.

Профессор кафедры «Строительные конструкции» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», заслуженный работник высшей школы РФ, лауреат премии правительства Российской Федерации в области образования, доктор технических наук (научная специальность 02.00.13 «Нефтехимия (технические науки)»), профессор (научная специальность 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения»)



Габитов Азат  
Исмагилович

«23» 03 2026 г.

Профессор кафедры «Строительные конструкции» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный технический университет», доктор технических наук, профессор (научная специальность 05.23.05 «Строительные материалы и изделия»)



Недосеко Игорь  
Вадимович

«23» 03 2026 г.

Подписи Габитова А.И. и Недосеко И.В. удостоверяю:

Начальник отдела по работе с персоналом



О.А. Дадаян

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,

450064, Приволжский федеральный округ, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1, УГНТУ

Тел.: +7 (347) 228-22-00, E-mail: kafedra\_sk@mail.ru



## ОТЗЫВ

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

Актуальность работы не вызывает сомнений т. к. одной из важнейших задач экономики Российской Федерации является переход на экономику замкнутого цикла.

В работе подтверждена возможность крупнотоннажного применения золошлаковых отходов от сжигания угля в больших объемах для строительства земляных сооружений. Это позволит снизить экологическую нагрузку в регионах страны и снизить площадь территорий, занятых золоотвалами.

Работа обладает научной новизной: предложены составы модифицированных композитов на основе применения золошлаковых смесей, новые методы ускоренного подбора составов на основе применения микроволнового излучения и определения модуля упругости в лабораторных условиях, получены значения модуля упругости золошлаковой смеси, укрепленной портландцементом и известью.

По результатам лабораторных исследований построены конструкции автомобильных дорог, выполнен мониторинг их транспортно-эксплуатационного состояния.

Полученные результаты внедрены в практическую деятельность различных организаций и в нормативно-методические документы.

Замечания и рекомендации:

1. Имеются ли ограничения применения золошлаковых смесей при их применении для возведения земляного полотна автомобильных дорог?

2. Рекомендуется в дальнейшей работе исследовать возможность моделирования долговременного поведения изучаемых композитов в течении расчетного срока эксплуатации сооружений?

Работа Слободчиковой Надежды Анатольевны выполнена на высоком уровне, обладает научной новизной и практической значимостью и полностью соответствует критериям пункта 2.1 раздела II (докторская) Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении



**Отзыв**  
**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

Проблема накопления золошлаковых отходов тепловых электростанций и низкая доля их повторного использования является глобальной для Российской Федерации. В связи с чем в стране принят ряд программ и распоряжений, направленных на увеличение объемов повторного использования этих техногенных отходов. Тема диссертационной работы является актуальной и направлен на решение научной проблемы, имеющей важное хозяйственное значение.

В работе экспериментально подтверждена возможность применения золошлаковых отходов тепловых электростанций в больших объемах, что позволит снизить негативное воздействие на окружающую среду, освободить площади, занятые золоотвалами. Предложены составы композитов на основе применения золошлаковых смесей, грунтов и неорганических вяжущих материалов, предложены новые методы определения модуля упругости в лабораторных условиях и ускоренного подбора составов исследуемых материалов на основе применения микроволнового излучения. Определены значения модуля упругости разработанных композитов.

Выполнен большой объем экспериментальных исследований. Результаты лабораторных исследований прошли апробацию на автомобильных дорогах общего пользования.

Результаты исследований внедрены в практическую деятельность различных организаций.

Из экспериментально и теоретически обоснованных положений научной новизны работы, на мой взгляд, особо следует отметить практическое применение микроволнового излучения для ускоренного набора прочности лабораторных образцов грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими материалами. При этом установлено, что под воздействием микроволнового излучения значительно уменьшается длительность структурообразования в грунтах, укрепленных портландцементом и известью. Таким образом, автором предложен метод ускоренного подбора состава грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими материалами, в том числе на основе применения золошлаковых смесей ТЭЦ, в лабораторных условиях.

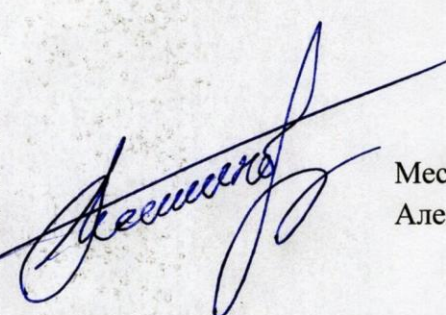
Рекомендации и замечания:

1 Рекомендуется ли верифицировать предложенный метод определения модуля упругости для многократного приложения нагрузки от транспортных средств?

2. Какие имеются отличия применения золошлаковых смесей в качестве техногенного грунта для возведения земляных сооружений (земляного полотна) от применения природных грунтов?

Работа выполнена на высоком уровне, обладает научной новизной и практической значимостью. Автореферат 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 ей ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия (технические науки).

Доктор технических наук (05.23.05 –  
Строительные материалы и изделия),  
профессор, профессор кафедры  
«Прикладной механики и  
строительного материаловедения  
ФГАОУ ВО «СВФУ им. М.К.  
Аммосова»



Местников  
Алексей Егорович

3 апреля 2026 г

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова (СВФУ).

Адрес организации: 677000, Россия, Республика Саха (Якутия), г Якутск, ул. Белинского, д.58.

Телефон: +79659987721, Адрес электронной почты: mestnikovae@mail.ru

Подпись д.т.н. Местникова Алексея Егоровича удостоверяю:



ЗАВЕРЯЮ  
Начальник УРПикП СВФУ  
Тимофеева П.М.  
03 04 2026 г.

В диссертационный совет ПДС 2022.015 при Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН), г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Слободчиковой Надежды Анатольевны «Модифицированные композиты общестроительного назначения с использованием золошлаковых отходов», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия

Утилизация золошлаковых смесей, образующихся от сжигания угля на тепловых электростанциях, особенно в условиях глобального накопления техногенных отходов была и остается актуальной задачей. Поэтому тема диссертации Слободчиковой Н.А., посвященная разработке модифицированных композитов на основе местных грунтов и золошлаковых отходов для использования в конструкциях земляных сооружений, является актуальной.

Слободчиковой Н.А. сформирован комплекс методологических и практических задач, позволивших достичь поставленную цель и сформулировать пункты научной новизны, теоретической и практической значимости, представленные в автореферате.

К наиболее важным научным положениям работы, можно отнести следующие:

- впервые для ускоренного набора прочности лабораторных образцов грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими материалами, обоснованно использовано воздействие микроволнового излучения, обеспечивающее сокращение времени структурообразования в грунтах, укрепленных портландцементом и известью;

- предложены метод ускоренного подбора состава грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими материалами, и метод определения модуля упругости грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими материалами, в том числе на основе применения золошлаковых смесей ТЭЦ, в лабораторных условиях;

- установлены закономерности влияния количества содержания портландцемента и извести в составах на предел прочности при сжатии золошлаковой смеси, укрепленной известью и цементом.

Проведенные исследования имеют теоретическую и практическую значимость. Разработанные автором методы ускоренного подбора состава и определения модуля упругости грунтов позволяют снизить трудоемкость работ строительных лабораторий и получить укрепленные грунты с заданными характеристиками модуля упругости.

Автором получены составы модифицированных композитов на основе золошлаковых смесей ТЭЦ с модулем упругости от 300 до 690 МПа, прочностью при сжатии 5-8 МПа и маркой по морозостойкости F25-F50.

Результаты диссертационного исследования Слободчиковой Надежды Анатольевны достаточно апробированы и опубликованы в 52 публикациях, в том числе: 2 монографиях; 2 статьях, опубликованных в изданиях, индексированных в международных базах данных Web of Science и Scopus; 17 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

**По автореферату имеются вопросы и замечания:**

1) Приведенные на стр. 6 автореферата пункты научной новизны в части *«сравнительного расчета конструкции дорожной одежды со слоями из золошлаковых*

смесей и конструкций автомобильных дорог с земляным полотном из золошлаковой смеси и с земляным полотном из местных грунтов» касаются стоимости строительства и прежде всего свидетельствуют об экономической эффективности принятых технико-технологических решений.

2) Поясните, пожалуйста, причину отсутствия в таблице 12 результатов предела прочности при сжатии укрепленных ПЦ грунтов из суглинка и из супеси после обработки микроволновым излучением в возрасте 90 суток?


Высказанные вопросы и замечания не снижают научной ценности и значимости диссертационного исследования, выполненного Слободчиковой Н.А.

Судя по автореферату, диссертационная работа Слободчиковой Надежды Анатольевны на тему «Модифицированные композиты общестроительного назначения с использованием золошлаковых отходов» является законченной научно-квалификационной работой. По своей актуальности, новизне, достоверности полученных результатов, научной и практической значимости она соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. (действующая редакция), а ее автор Слободчикова Надежда Анатольевна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.5 Строительные материалы и изделия.

Я, Столбоушкин Андрей Юрьевич, даю согласие на обработку моих персональных данных.

Профессор кафедры «Инженерные конструкции, строительные технологии и материалы» ФГБОУ ВО «СибГИУ», доктор технических наук, специальность: 05.23.05.  
Строительные материалы и изделия,  
доцент  
раб. т.: 8 (3843) 46-34-56  
e-mail: stanyr@list.ru

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»  
654007, Кемеровская область – Кузбасс, г. Новокузнецк,  
Центральный район, ул. Кирова, 42  
тел.: 8 (3843) 77-79-79  
e-mail: rector@sibsiu.ru

  
Столбоушкин  
Андрей Юрьевич  
13 апреля 2026 г.

Подпись и реквизиты Столбоушкина А.Ю. удостоверяю.

Начальник отдела кадров СибГИУ



Миронова Татьяна  
Анатольевна