

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.286.02,**

созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

Решение диссертационного совета от 18.12.2024 г. №39

**О присуждении Медведеву Дмитрию Викторовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.**

Диссертация «Развитие методологии идентификации геосинтетических материалов в дорожном строительстве», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности **2.1.8. Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей, принята к защите 16.10.2024 года (протокол заседания №38) диссертационным советом 24.2.286.02, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, д. 84, приказ о создании диссертационного совета № 378/нк от 27.04.2017 г.**

**Соискатель** Медведев Дмитрий Викторович, 05.07.1982 года рождения, в 2004 году окончил ГОУ ВПО «Московский государственный институт стали и сплавов (технологический университет)» с присуждением квалификации «инженер по специальности стандартизация и сертификация (в металлургии)». В 2023 году окончил аспирантуру в ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». Работает в должности первого заместителя генерального директора Автономной некоммерческой организации «Научно-исследовательский институт транспортно-строительного комплекса».

**Диссертация выполнена** на кафедре строительства и эксплуатации автомобильных дорог ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический

университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

**Научный руководитель – Калгин Юрий Иванович**, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», кафедра строительства и эксплуатации автомобильных дорог, профессор.

**Официальные оппоненты:**

**Тиратурян Артем Николаевич** – доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», кафедра «Автомобильные дороги», профессор

**Вельсовский Анатолий Юрьевич** – кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет», кафедра «Автомобильные дороги», заведующий кафедрой

**дали положительный отзыв на диссертацию.**

**Ведущая организация** федеральное автономное учреждение «Российский дорожный научно-исследовательский институт» (ФАУ «РосдорНИИ»), г. Москва, в своем положительном заключении, составленном доктором технических наук, заместителем директора департамента научно-технического развития и стандартизации Домницким А.А., подписанном директором департамента научно-технического развития и стандартизации, канд. техн. наук Чвановым А.В., утвержденным заместителем генерального директора Мартинсоном В.Л. указала, что значимость результатов диссертационной работы Медведева Д.В. проявляется в существенном вкладе в развитие методологии применения геосинтетических материалов в дорожном строительстве. Полученные автором результаты способствуют повышению качества и надежности конструкций автомобильных дорог.

**Соискатель имеет** 17 научных публикаций по теме диссертации, из которых 7 опубликованы в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

В работах лично автору принадлежат: цель и рабочая гипотеза диссертации, формулировка задач для достижения цели исследования; результаты анализа литературных источников и их обобщение; теоретическая и экспериментальная часть работы; обобщение результатов диссертационного исследования для внедрения в практику дорожного строительства в виде национальных стандартов на технические требования и методики испытаний геосинтетических материалов; выводы по диссертационному исследованию.

**Наиболее значимые работы по теме диссертации:**

1. **Медведев, Д.В.** Методологические подходы к определению эксплуатационных характеристик геосинтетических материалов для армирования асфальтобетонных слоев дорожных одежд / Е.Н. Симчук, Д.В. Медведев, С.А. Богомолова // Дороги и мосты. – 2021. – № 2 (46). – С. 283-300.

2. **Медведев, Д.В.** Гармонизация норм и методов испытаний геосинтетических материалов в дорожных конструкциях / Д.В. Медведев, Ю.И. Калгин // Строительная механика и конструкции – 2023. – № 2 (37). – С. 108-120.

3. **Медведев, Д.В.** Анализ свойств геосинтетических материалов, пригодных для борьбы с отраженными трещинами в асфальтобетонных покрытиях / Д.В. Медведев, Е.Н. Симчук, А.В. Бочкарев // Интернет-журнал «Транспортные сооружения». – 2023. – Т. 10, № 4. – <https://t-s.today/PDF/08SATS423.pdf>.

4. **Медведев, Д.В.** Влияние армирования несвязанных конструктивных слоев геосинтетическими материалами при проектировании нежестких дорожных одежд / Д.В. Медведев, Ю.И. Калгин, Е.Н. Симчук // Научный журнал строительства и архитектуры. – 2024. – № 4 (76). – С. 102-113.

В опубликованных работах полностью изложены основные научные результаты диссертационного исследования. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

**На автореферат диссертации поступило 9 отзывов** (все отзывы положительные), в них содержатся следующие замечания:

1. Борисенко Ю.Г., к.т.н., доц., проф., департамент «Строительной инженерии и прототипирования» Института перспективной инженерии ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский Федеральный университет»: Из автореферата неясно какие экспериментальные методы определения характеристик и показателей, на основании которых разработана номенклатура критериев оценки ГМ.

2. Евтюков С.С., д.т.н, проф., зав. каф. «Транспортных систем и дорожно-мостового строительства» СПбГАСУ, Клековкина М.П., к.т.н., доц., доц. каф. «Транспортных систем и дорожно-мостового строительства», Бондарева Э.Д., к.т.н., доц., доц. каф. «Транспортных систем и дорожно-мостового строительства»: хотелось бы увидеть больше информации о долгосрочных полевых исследованиях, подтверждающих эффективность предложенных методик в условиях длительной эксплуатации дорог. Полезно расширить круг зарубежных аналогов для сравнительного анализа с целью более глубокого понимания тенденций развития технологии применения геосинтетиков за пределами России.

3. Братчун В.И., д.т.н., проф., зав. каф. «Автомобильные дороги и аэродромы» ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»: соискатель точно отмечает многофакторность влияния на напряженно-деформированное состояние дорожной одежды. Возможно, следовало бы использовать метод многофакторного экспериментально-статистического моделирования.

4. Дедюхин А.Ю., к.т.н., директор «НИИ Ладор» в составе ООО ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ДОРОЖНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»: 1) приводится заключение, что ГМ для разделения слоев должен обладать большим удлинением при низкой прочности. Утверждение является спорным и требует пояснения. Практика указывает на необходимость применения максимально прочных материалов; 2) на рисунке 9 не приведено название оси ординат и единицы измерения. Название левой диаграммы не совсем корректно. На гистограмме приводятся результаты влияния не только щебня, но и песка, что не учитывает название гистограммы.

5. Бочкарев А.В., д.ф.-м.н., проф. каф. «Прикладная математика и системный анализ» Саратовского государственного технического университета имени Гагарина

Ю.А.: 1) В подписи к рис. 3 сказано, что сплошная линия представляет кусочно-линейную аппроксимацию для сезонных колебаний температуры. Однако визуально эта линия похожа на гладкую синусоиду; 2) упомянуто, что «на первом этапе были получены сезонные распределения температур по глубине на 1 декабря, 1 января и 1 марта». Понятно, что низкотемпературное трещинообразование характерно для холодного времени года. Почему из расчетов исключен февраль, в большинстве регионов как раз являющийся самым холодным месяцем.

6. Наумов В.В, к.т.н., зам. техн. дир. ООО «Тератекс»: 1) указывается, что в расчетной модели армирования слоя асфальтобетона применяется ГМ прочностью 120 кН/м, который учитывается в виде однородного слоя толщиной 1 мм с модулем упругости  $8 \cdot 10^3$  МПа. Почему принято такое значение модуля упругости ГМ, которое напрямую влияет на конечные результаты расчета дорожной одежды; 2) На рисунке 9, указано три раза геополотно нетканое и при этом разные значения. В чём отличие этих полотен? 3) В формуле 3 указывается, что долговременная прочность материала получается путем деления исходной прочности ГМ на общий коэффициент долговечности. Формула выглядит умножением исходной прочности ГМ на общий коэффициент долговечности.

7. Васильев Ю.Э., д.т.н. проф., зав. каф. «Дорожно-строительные материалы» Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» (МАДИ): 1) Методология исследования акцентирована на долговечности геосинтетических материалов, однако недостаточно освещена экономическая эффективность их применения. 2) Как разработанные критерии выбора геосинтетических материалов могут учитываться при проектировании дорожных конструкций и в какой мере они адаптируемы для конкретных дорожных условий.

8. Баранов А.Ю., к.т.н., доц., доц. каф. технологии и художественного проектирования трикотажа Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Институт текстиля: 1) автор не в полной мере уделит внимание вопросу вариативности свойств ГМ в зависимости от условий

эксплуатации в разных климатических зонах. Можно было подробнее рассмотреть необходимость корректировки методик испытаний для более широкого диапазона условий. 2) выводы могли быть изложены более кратко.

9. Быстров Н.В., к.т.н., президент Ассоциации производителей и потребителей асфальтобетонных смесей «Р.О.С.Асфальт»: представленные математические модели, несмотря на их значимость, нуждаются в дальнейшем экспериментальном подтверждении в реальных условиях эксплуатации на большем количестве объектов. В широком диапазоне изменения климатических и грунтово-геологических условий может быть обеспечена возможность применения полученных моделей в постоянной практике дорожной отрасли; диссертация фокусируется в основном на функциональном применении материалов (армировании и разделении конструктивных слоев), при этом вопросы долговечности материалов в условиях воздействия агрессивных сред нуждаются в более подробном рассмотрении.

**Выбор официальных оппонентов обоснован** их высокой компетентностью в области технологий возведения и ремонта земляного полотна, устройства и ремонта дорожных одежд, исследования эксплуатационных свойств дорожных одежд, методов оценки качества дорожно-строительных материалов, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования, а также их согласием.

**Выбор ведущей организации обоснован** ее достижениями в области развития теории проектирования и устройства дорожных конструкций и способностью определить научную и практическую ценность диссертационной работы, а также ее согласием. Направление научно-исследовательской деятельности ее структурного подразделения – департамента научно технического развития и стандартизации соответствует теме диссертационной работы.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

– **разработан** и обоснован системный подход к применению геосинтетических материалов, позволивший определить их основные функции в дорожном строительстве, такие как армирование и разделение слоёв дорожных одежд, борьба с эрозией на откосах;

– **определена** путем использования расчетных моделей целесообразность применения геосинтетических материалов, выполняющих функцию армирования несвязанных конструктивных слоев, для улучшения эксплуатационных характеристик дорожной одежды;

– **доказано** с использованием математической модели возможность уменьшения величины растягивающих напряжений на 25-35 % в асфальтобетонных слоях дорожной одежды при их армировании геосинтетическими материалами, что приводит к снижению вероятности образования низкотемпературных трещин;

– **предложен** алгоритм расчета, обеспечивающий комплексное и адаптированное представление об эффективности использования геосинтетических материалов в конкретных условиях их применения в дорожных конструкциях;

– **доказана** эффективность применения усовершенствованной методологии идентификации геосинтетических материалов в дорожном строительстве в системе «геосинтетический материал-дорожная конструкция-природная среда» на этапах проектирования и строительства автомобильных дорог;

– **введена** система контроля и оценки качества геосинтетических материалов путем разработки новых методик их испытаний, которые впервые систематизированы и представлены в форме национальных стандартов, содержащих комплексные процедуры оценки и идентификации, адаптированные к условиям применения и требованиям дорожного строительства.

**Все научные результаты диссертации обладают новизной.**

Теоретическая значимость результатов исследования обоснована тем, что:

– **доказана обоснованность** усовершенствованной методологии идентификации геосинтетических материалов, ориентированной на их функциональную роль в дорожной конструкции;

– **применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован** метод систематизации критериев использования геосинтетических материалов в дорожных конструкциях, основанный на их функциональном назначении и области применения. Это позволило обосновать технические

требования к материалам с учётом их функций, обеспечив более обоснованный выбор материалов для конкретных условий эксплуатации дорожных конструкций. Впервые установлены минимальные количественные значения технических требований для выполнения каждой функции, а также определены зависимости, отражающие эффективность применения геосинтетических материалов в конкретных условиях их использования;

– **изучена** взаимосвязь элементов системы «геосинтетический материал – дорожная конструкция – природная среда» с выделением двух групп факторов, внешних и техногенных, влияющих на геосинтетический материал на этапах проектирования и строительства автомобильных дорог, что позволило оптимизировать выполнение конкретных его функций в дорожной конструкции;

– **предложены** новые технические решения при разработке и совершенствовании методик оценки физико-механических и химико-биологических характеристик геосинтетических материалов, а также методики полевых испытаний на их повреждаемость при укладке в конструкцию, что позволило повысить точность и объективности оценки характеристик материалов для обеспечения эксплуатационной надёжности дорожных конструкций.

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

– **разработанные критерии внедрены** в практику национальной системы стандартизации при разработке классификации, технических требований и методов испытаний геосинтетических материалов, и применяются для определения их качества при строительстве автомобильных дорог;

– **создана** система контроля качества геосинтетических материалов в качестве надёжной основы для оценки эффективности их применения в дорожном строительстве;

– **представлена** номенклатура критериев для рационального использования геосинтетических материалов в дорожном строительстве, которая учитывает их функциональное назначение, позволяющая обеспечить индивидуальный подход к оценке эффективности и применимости конкретного материала в каждом случае



его использования в дорожной конструкции.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

– для экспериментальных работ использовалось современное и калиброванное оборудование, применялись современные методы испытаний материалов и конструкций, что позволяло проводить исследования с допустимой степенью погрешности;

– теория построена на интеграции теории упругости, численных и аналитических методов расчета, математической статистики и новых технологий при разработке, улучшении и адаптации методологии идентификации геосинтетических материалов, а также обоснования предъявляемых к ним технических требований и методов испытаний;

– идея базируется на мировой практике развития технических решений при разработке и улучшении методик испытаний геосинтетических материалов в дорожной отрасли, совершенствовании предъявляемых к ним технических требований для повышения надежности и долговечности дорожных конструкций;

– использованы общепризнанные критерии оценки качества геосинтетических материалов, которые приняты в современных национальных стандартах;

– установлено соответствие полученных автором результатов теоретических положений и экспериментальных исследований.

**В диссертации не используются недоказанные научные положения.**

**Личный вклад соискателя состоит в:**

– формулировке цели и рабочей гипотезы диссертации, определении задач для достижения цели исследования;

– проведении анализа литературных источников и обобщении теоретических данных;

– выполнении на основе научного подхода экспериментальной части работы;

– проведении анализа и обобщении полученных экспериментальных и теоретических результатов;

– разработке и совершенствовании методик испытаний геосинтетических материалов и установлении технических требований к ним;

– внедрении результатов диссертационного исследования в практику дорожного строительства, включая разработку проектов национальных стандартов, устанавливающих классификацию, технические требования и методики испытаний геосинтетических материалов;

– формулировке выводов и основных положений диссертационного исследования.

**В ходе защиты диссертации были рекомендованы предложения и пожелания для проведения дальнейшей научной работы, критические замечания не высказывались.**

Соискатель согласился с предложениями и пожеланиями, и сообщил, что учтет их в дальнейшей работе.

На заседании 18.12.2024 г. диссертационный совет принял решение за усовершенствование методологии идентификации геосинтетических материалов в дорожном строительстве для повышения надежности и долговечности конструкций автомобильных дорог присудить Медведеву Дмитрию Викторовичу ученую степень кандидата технических наук.

**При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 10 человек, из них 6, докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвующих в заседании, из 14 человек, входящих в состав диссертационного совета, проголосовали: «за» – 10, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.**

Председатель  
диссертационного совета



В.А. Козлов

Ученый секретарь  
диссертационного совета

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to the academic secretary.

С.В. Чуйкин

18.12.2024 г.