

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 Федера-
ции, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 26.12.2022 г. № 19

О присуждении Борисову Артему Евгеньевичу, гражданину Российской Фе-
дерации, **ученой степени кандидата технических наук.**

Диссертация «Технология ремонта дорожной одежды облегченного и пере-
ходного типа с использованием грунтобетонной смеси» по специальности 2.1.8.
Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и
транспортных тоннелей **принята к защите** 19 октября 2022 года (протокол засе-
дания №18) **диссертационным советом 24.2.286.02, созданным на базе феде-**
рального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Воронежский государственный технический университет», Мини-
стерство науки и высшего образования Российской Федерации, 394006,
г.Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, приказ о создании диссертационного совета
№ 378/нк от 27.04.2017 г.

Соискатель Борисов Артем Евгеньевич, 20 апреля 1990 года рождения, в
2012 году окончил ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный архитектурно-
строительный университет» по специальности «Автомобильные дороги и аэро-
дромы» с присвоением квалификации инженер. В 2018 году окончил аспирантуру
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». Работает
в должности главного специалиста ООО «Автодор-Инжиниринг», по совмести-
тельству в должности ассистента кафедры «Строительство и эксплуатация авто-
мобильных дорог» ФГБОУ ВО «ВГТУ», Министерство науки и высшего образо-
вания Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог» ФГБОУ ВО «ВГТУ», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, доцент, почетный работник сферы образования РФ Козлов Владимир Анатольевич, ФГБОУ ВО «ВГТУ», кафедра «Строительная механика», заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

1. Бондарев Борис Александрович – д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», кафедра «Строительное материаловедение и дорожные технологии», профессор;

2. Зубков Анатолий Федорович – д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», кафедра «Городское строительство и автомобильные дороги», профессор,
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное автономное учреждения «Российский дорожный научно-исследовательский институт» (ФАУ «РОСДОРНИИ», Воронежский филиал), г. Воронеж, в своем положительном отзыве, подписанным к.т.н. Готовым Т. И., начальником отделения строительного контроля, указала, что диссертация Борисова Артема Евгеньевича на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, в которой содержатся обоснованные решения, позволяющие производить ремонт дорожных одежд облегченного и переходного типа с заменой покрытия и основания автодороги и минимизацией финансовых затрат, что соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней. Автор научной работы Борисов Артем Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.8. Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 6 работ, 2 – в изданиях, индексируемых в международной базе данных Scopus.

В работах лично автору принадлежат: проведение анализа и обобщение теоретических данных в области ремонта покрытий нежесткого типа; построение математической модели, позволяющей произвести прогноз напряженно-деформируемого состояния слоя дорожной конструкции при воздействии транспортной нагрузки; получение и исследование физико-механических характеристик укрепленных грунтов с применением в качестве вяжущих веществ портландцемента, полимерной добавки, гашеной извести и битумной эмульсии с использованием песка, как минерального заполнителя; разработка и апробация технологии ремонта конструктивных слоев дорожных одежд облегченного и переходного типа.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Борисов, А.Е.** Техничко-экономические аспекты ремонта покрытий с использованием асфальто-щебеночно-грунтовой смеси / Вл.П. Подольский, А.Н. Канищев, А.Е. Борисов // Научный журнал строительства и архитектуры. – 2017. – №2(46). – С. 97-104.

2. **Борисов, А.Е.** Влияние минеральных добавок на физико-механические свойства укрепленных органоминеральных грунтов / А.Е. Борисов, А.Н. Канищев, В.А. Козлов // Научный журнал строительства и архитектуры. – 2022. – №2(61). – С. 86-95.

3. **Борисов, А.Е.** Моделирование работы дорожной конструкции со слоем из укрепленного материала / В.А. Козлов, В.В. Волков, А.Е. Борисов // Строительная механика и конструкции. – 2022. – №3(34). – С. 7-19.

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

На диссертацию и автореферат поступили 5 отзывов (все отзывы положительные), в них содержатся следующие **замечания:**

1. Ядыкина В.В. д.т.н., проф. каф. «Автомобильные и железные дороги», Гнездилова С.А. к.т.н., доц. каф. «Автомобильные и железные дороги» ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шу-

хова». Замечания: почти все исследуемые составы, представленные в табл.2, имеют в своем составе песок, причем в значительных количествах, но в конструкциях дорожных одежд, которые рассматриваются в качестве предлагаемых для ремонта, песчаный слой не указан, кроме того, в восстанавливаемой конструкции дорожной одежды (рис. 5а) его тоже нет, не указано, откуда брать песок и как его вводить в состав укрепленного грунта., не приведены характеристики рассматриваемых укрепленных грунтов, которые позволили бы сделать заключения о возможности их применения в конструкции дорожной одежды; не ясно, какая «традиционная» технология ремонта рассматривается при сравнении с предполагаемой, каким образом автор предлагает организовать работы по ресайклингу и устройству асфальтобетонного покрытия без закрытия движения; в автореферате не приведены характеристики исходных материалов, используемых для укрепления.

2. Парфёнов А. А. к.т.н, доц., директор Испытательного центра строительных материалов «Тихоокеанский государственный университет». Замечания: непонятно какую категорию автомобильных дорог, марку и тип асфальтобетонных покрытий рассматривает автор; не понятно какой тип асфальтогранулобетонной смеси готовит автор согласно классификации Методических рекомендации по восстановлению асфальтобетонных покрытий и оснований автомобильных дорог методом холодной регенерации; рисунок 3 не подписаны оси графика, почему с увеличением толщины водной плёнки на поверхности минерального материала, объём воды в кубическом метре слоя из грунтобетонной смеси уменьшается; необходимо пояснить подрисовочная надпись рисунка 3; необходимо уточнить какие вяжущие использованы минеральные, органические или комплексные; для каких дорожно-климатических зон разработана данная технология.

3. Фаттахов М.М. д.т.н., почетный зав. каф. УГНТУ, проф., каф. «Автомобильные дороги, мосты и транспортные сооружения» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет». Замечания: стр. 13 под таблицей 1 необходимо пояснить, что подразумевается под добавкой 1 и добавкой 2; стр. 14-15 отсутствует информация о том, как влияет увеличения содержания вяжущих веществ, на физико-механические характеристики укрепленных грунтов;

стр. 14-15 более подробно стоит описать влияние песка на структура органоминерального грунта, укрепленного цементом.

4. Дергунов С.А. к.т.н, доц., зав. каф. «Автомобильные дороги и строительные материалы» ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». Замечания: в диссертационной работе представлен поперечный профиль участка дороги IV категории (автореферат, стр. 16, рис.6) с геометрическими параметрами, отличающимися от нормативных требований СП 34.13330-2021, таблица 5.9 для дорог IV категории, необходимо обосновать, почему ширина земляного полотна по верху увеличена на один метр за счет увеличения зеркальных обочин на 0,5 м.

5.Тарасеева Н.И. к.т.н., доц. по каф. «Автомобильные дороги», доц. каф. «Геотехника и дорожное строительство» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства». Замечания: на стр. 13, табл.1 – не расшифровки состава добавка 1 и добавка 2, в связи с чем нет объективной возможности оценить изменение параметров; в описании главы 4 на стр. 16, рис. 6 – Поперечный профиль участка дороги допущена техническая ошибка при указании параметров асфальтобетонной и грунтобетонной смесей 0,05 см, 0,30 см.

Выбор официальных оппонентов обоснован их высокой компетентностью в области исследования долговечности композиционных материалов в элементах дорожно-транспортных сооружений и совершенствования технологий устройства конструктивных слоев дорожных одежд автомобильных дорог, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования, а также их согласием.

Выбор ведущей организации обоснован её широкой известностью своими достижениями в области возведения и ремонта дорожных одежд и способностью определить научную и практическую ценность диссертации, а также её согласием; направление научно-исследовательской деятельности организации соответствует теме диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработана** математическая модель, описывающая работу конструктивного слоя дорожной одежды облегченного типа, в которой учитываются возни-

кающие внутренние напряжения в уплотненной грунтобетонной смеси для слоя основания;

- **предложена** и апробирована технология ремонта конструктивных слоев дорожных одежд облегченного и переходного типа с использованием грунтобетонной смеси;

- **доказана** экономическая эффективность от применения предлагаемой технологии;

- **получены** и исследованы физико-механические характеристики формируемых при ремонте укрепленных грунтов, которые используются в конструктивных слоях дорожной одежды из грунтобетонной смеси. Полученные с помощью вяжущих веществ портландцемента, полимерной добавки, гашеной извести и битумной эмульсией составы позволяют расширить область использования органоминеральных грунтов с повышенным процентным содержанием гумусовых веществ;

- **введены** коэффициенты эквивалентной теплоемкости и теплопроводности в уравнении нестационарной теплопроводности Фурье для учета скрытой теплоты фазового перехода воды в слое дорожной конструкции.

Все научные результаты диссертации обладают новизной.

Теоретическая значимость результатов исследования обоснована тем, что:

- **доказана** необходимость для описания работы конструктивного слоя дорожной одежды облегченного типа в математической модели учёта возникающих внутренних напряжений в уплотнённой грунтобетонной смеси для слоя основания;

- **применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) предложено** учитывать влияние толщины пленки вяжущего на гранулах смеси на напряженно-деформируемое состояние сформированного слоя при замерзании-оттаивании воды в порах;

- **изложены** особенности структуры предлагаемого материала слоя дорожной одежды, обеспечивающего деформативные свойства, прочность, водостойкость и морозостойкость грунтобетонной смеси на минеральным вяжущем с использованием полимерной добавки;

- **раскрыт** механизм деформирования каркасной сетки из грунтобетонной смеси, приводящей к появлению локальных зон напряжений;
- **изучено** влияние температуры хрупкости на возрастание внутренних напряжений при замерзании поровой воды в слое;
- **проведена модернизация** подбираемого состава грунтобетонной смеси с последующим её уплотнением, обладающей оптимальными характеристиками относительно разрушающего действия воды при замерзании.

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

- **разработана** технология ремонта конструктивных слоев дорожной одежды для центрально-черноземного региона с использованием грунтобетонной смеси, позволяющая производить ремонт дорожных одежд облегченного и переходного типа методом холодной регенерации с применением смеси фрезеруемого асфальтобетона со щебнем и грунтом;
- **определены** физико-механические характеристики предлагаемых составов для укрепленного основания дорожной конструкции;
- **созданы** различные композиционные составы укрепления грунтов с применением в качестве вяжущих веществ портландцемента, полимерных добавок, гашеной извести с использованием песка, как минерального заполнителя;
- **представлены** результаты по исследованию влияния различных вяжущих веществ на физико-механические свойства укрепленного грунта.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- **экспериментальные работы** проводились современными методами с использованием приборов и оборудования, позволяющих проводить натурные измерения с допустимой степенью погрешности;
- **теория построена** на совместном решении известных дифференциальных уравнений: уравнение неразрывности, уравнение упругой деформации многослойной среды дорожной конструкции; уравнения Ламе, для решения деформации в области контакта колеса; нестационарное уравнение теплопроводности Фурье; уравнения задачи Стефана; интегральное уравнение тепло-влаги переноса;

- **использованы** общеизвестные критерии оценки прочности, морозостойкости, теплофизических свойств дорожных конструкций; работа выполнена с применением действующих нормативных документов и современных стандартных методов;

- **идея базируется** на анализе передовой мировой практики технологии холодной регенерации для ремонта и реконструкции дорог различных технических категорий;

- **установлено** хорошее совпадение натурных исследований с теоретическими результатами, полученными с помощью предложенной математической модели.

В диссертации не используются недоказанные научные положения.

Личный вклад соискателя состоит в:

- проведении анализа и обобщении теоретических данных в области ремонта покрытий нежесткого типа;

- разработке математической модели, позволяющей произвести прогноз напряженно-деформируемого состояния слоя дорожной конструкции при воздействии транспортной нагрузки;

- получении и исследовании физико-механических характеристик укрепленных грунтов с применением в качестве вяжущих веществ портландцемента, полимерной добавки, гашеной извести и битумной эмульсии с использованием песка, как минерального заполнителя;

- разработке и апробации технологии ремонта конструктивных слоев дорожных одежд облегченного и переходного типа;

- проведении расчета экономической эффективности от применения предлагаемой технологии, подтверждающей снижение стоимости ремонта за счёт уменьшения затрат на приобретение новых дорожно-строительных материалов и транспортные расходы на их доставку.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: в диссертации следовало предложить технологическую карту производства работ, с подробным описанием технологии укладки грунтобетонной смеси.

Соискатель Борисов Артем Евгеньевич согласился с замечаниями и сообщил, что учтет их в своей дальнейшей работе.

