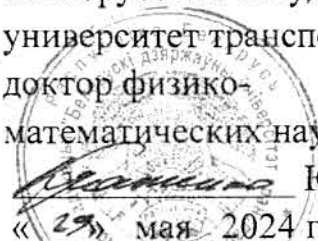


УТВЕРЖДАЮ

Ректор  
учреждения образования  
«Белорусский государственный  
университет транспорта»  
доктор физико-  
математических наук  
 Ю.И.Кулаженко  
« 29 » мая 2024 г.

**Отзыв  
оппонирующей организации**

на диссертацию Наумовец Анны Николаевны «Технология и материалы для устройства долговечных щебеночно-мастичных деформационных швов на мостах и путепроводах», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.11 - проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей.

Представленная диссертация на 216 страницах включает 5 глав и 15 приложений. В первой главе приведен информационный обзор существующих технических решений по конструкциям и материалам для щебеночно-мастичных швов. Вторая глава носит теоретический характер, в ней содержится описание реологических параметров материала заполнителя шва и оценка его напряженно-деформированного состояния. Третья глава посвящена описанию материалов и методов, выбранных для проведения исследований. В четвертой главе содержатся экспериментальные данные последовательного изучения физико-химических процессов, происходящих при формировании структуры армированного щебеночно-мастичного композита, и его реологических свойств. В пятой главе дается описание технологических решений по устройству деформационных швов и оценивается экономическая эффективность результатов внедрения.

Все главы имеют логически обоснованное построение и содержат достаточно информации для приведенных в них выводов и заключений по итогам диссертационной работы.

Актуальность темы диссертационной работы заключается в необходимости улучшения такого важного элемента мостовых сооружений как дефор-

мационные швы, от состояния которых и их работоспособности зависит долговечность несущих конструкций, комфортный проезд по мостовому полотну и безопасность движения.

В настоящее время в Республике Беларусь протяженность автомобильных дорог общего пользования составляет около 87 тыс. км, из них республиканских – около 16 тыс. км и местных – примерно 71 тыс. км. При этом дороги с твердым покрытием составляют около 75,5 тыс. км или 87 %, а грунтовые – 11,5 тыс. км или 13 %. В составе дорожной сети эксплуатируется 5298 мостов и путепроводов общей длиной 187 тыс. п.м. Из 2273 мостовых конструкций (протяженностью 106,1 тыс. п.м) на республиканских дорогах страны не соответствуют нормативной документации по габариту и (или) требованиям грузоподъемности 551 сооружение (24,2 %), а на местных автомобильных дорогах из 3025 мостов (80,2 тыс. п.м) не соответствуют нормативным требованиям 1102 (36,4 %).

Таким образом, учитывая тот факт, что щебеночно-мастичные швы являются наиболее распространенными элементами для компенсации температурных деформаций на мостах и путепроводах в Республике Беларусь, а их состояние требует существенного улучшения, представленная диссертационная работа является весьма востребованной.

#### **А. Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и отрасли науки, по которой она представлена к защите**

Диссертация относится к техническим наукам и содержит исследования, касающиеся строительства мостов и путепроводов, что входит в область вопросов, относящихся к специальности 05.23.11 — проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей.

В соответствии с паспортом указанной специальности диссертацию можно отнести к п. 3, п. 6 и п. 8:

- разработка и совершенствование теорий и методов расчета конструкций, сооружений и их элементов, включая расчеты напряженно-деформированного состояния;
- вопросы применения при строительстве транспортных сооружений прогрессивных технологий, обеспечивающих долговечность конструкций;
- разработка технологии и организация работ по строительству, реконструкции и эксплуатации транспортных сооружений, их конструктивных элементов.

## **Б. Научный вклад соискателя в решение научной задачи с оценкой его значимости**

Автором определен выбор направления и постановка задач исследований, в процессе которых реализована оптимизация состава щебеночно-мастичного композита и создание модернизированной конструкции деформационного шва, а также разработан технологический процесс его устройства и проведена практическая апробация в реальных производственных условиях. Одновременно с этим, Наумовец А.Н. самостоятельно проведены экспериментальные и опытно-технологические работы по устройству щебеночно-мастичных деформационных швов (ЩМДШ) на объектах строительства искусственных сооружений. Это позволило решить важную научную задачу по моделированию работы ЩМДШ с учетом деформаций конструктивных элементов мостов под действием транспортной нагрузки и перепадов температур, базируясь на которое установлены закономерности влияния рецептуры щебеночно-мастичного композита на устойчивость к пластическим деформациям. Кроме того, решена важная практическая прикладная задача по разработке технологического процесса устройства ЩМДШ в условиях пониженных температур.

## **В. Конкретные научные результаты (с указанием их новизны и практической значимости), за которые соискателю может быть присуждена искомая ученая степень**

1. Впервые определена степень адгезии стекловолокна к органическим вяжущим и установлены реологические характеристики дисперсно-армированного щебеночно-мастичного композита.

2. Предложена новая методика определения устойчивости материала заполнителя деформационного шва к усталостному разрушению, учитывающая его минимальную температуру охлаждения и реальные деформации на искусственных сооружениях.

3. Разработана новая технология устройства армированных щебеночно-мастичных деформационных швов, включающая оригинальные решения, которые позволяют реализовать ее при пониженных температурах.

Таким образом, научная значимость диссертации заключается в развитии теоретических представлений о формировании структуры дисперсно-армированных щебеночно-мастичных композиционных материалов и их поведении под циклической нагрузкой, а также в методике определения оптимального состава заполнителя шва по критерию минимального коэффициента накопленной пластической деформации.

Практическая значимость определяется рекомендациями по использованию армированных щебеночно-мастичных швов и технологическим регламентом их устройства.

Экономическая эффективность представленной диссертации доказана производственными калькуляциями и расчетами, учитывающими повышение долговечности деформационных швов.

Выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, аргументированно обоснованы и логично вытекают из проведенных теоретических и экспериментальных исследований. Они опираются на общепринятые принципы и методы изучения композиционных материалов и статистическую обработку данных.

Достоверность результатов подтверждена практической апробацией, результатами обсуждения на научных конференциях, публикациями в рецензируемых журналах.

Наумовец А.Н. может быть присуждена ученая степень кандидата технических наук за:

- развитие теоретической базы для изучения армированных композиционных материалов, обладающих вязко-пластическими свойствами, в частности физико-химического взаимодействия в зоне контакта дисперсной арматуры с органическим вяжущим и управления реологическими параметрами для достижения требуемой устойчивости под воздействием транспортной нагрузки;

- технологическую проработку процесса получения и применения композиционного материала для заполнения деформационных швов, в том числе при пониженных температурах;

- предложенную методику определения и оценки параметров армированных щебеночно-мастичных деформационных швов непосредственно на мостах и путепроводах,

что в конечном итоге позволяет решить важную для дорожной отрасли проблему повышения долговечности мостовых сооружений.

#### **Г. Замечания по диссертации**

1. В положениях, выносимых на защиту, не указан перечень закономерностей влияния армирующих компонентов на устойчивость композиционного материала заполнителя деформационного шва к пластическим деформациям.

2. При определении и оценке адгезии композита к бетону посредством растяжения склеенных исследуемым материалом образцов из бетона не указан характер разрушения (адгезионное или когезионное).

3. В предложенном технологическом процессе приготовления щебеночно-мастичной смеси на месте производства работ и ее использования для заполнения шва недостаточно информации по технологическим операциям, взаимодействию между собой и технологических режимах работы, реализуемыми комбинированной дорожной машиной КДМ-150 на базе МАЗ-63035, котлом-заливщиком ЗШ-4 и бетоносмесителем.

4. При определении экономического эффекта устройства ЦМДШ с армирующим заполнителем не приведена информация об использованной методике.

5. Одновременно с этим, диссертация перегружена приложениями, некоторые из которых можно было бы заменить списком объектов, где внедрены результаты исследований.

6. В заключении по диссертационной работе следовало бы указать о достигнутом эффекте увеличения колееустойчивости предложенного материала заполнителя швов, поскольку пластические деформации на щебеночно-мастичных швах являются наиболее распространенными дефектами.

Указанные замечания носят локальный не принципиальный характер и не снижают общей ценности представленной работы.

#### **Д. Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует**

Анализ диссертационной работы и публикаций Наумовец А.Н. свидетельствует о том, она соответствует требованиям, предъявляемым к соискателям учетной степени кандидата технических наук. Проявленная ею настойчивость в достижении поставленной цели, активное непосредственное участие в лабораторных и производственных экспериментах свидетельствует об умении организовать исследовательский процесс и провести его в полном объеме на высоком научном и техническом уровне.

Таким образом, диссертация является завершенной работой и соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Наумовец Анна Николаевна, достойна присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.11 - проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей.

Экспертом по диссертационной работе назначен к.т.н., доцент Бочкарев Дмитрий Игоревич, декан строительного факультета учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта» (приказ от

15.05.2024 г. № 568 «О проведении экспертизы кандидатской диссертации оппонирующей организацией»).

Соискатель Наумовец А.Н. выступила с докладом «Технология и материалы для устройства долговечных щебеночно-мастичных деформационных швов на мостах и путепроводах» на заседании научного семинара по специальности 05.23.11 – проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей (приказ от 15.05.2024 г. № 567 «О составе научного семинара по специальности 05.23.11»). Отзыв на диссертационную работу был заслушан и одобрен на заседании научного семинара, протокол № 1 от 24 мая 2024 г.

Присутствовало 11 специалистов семинара из 14 с учеными степенями, из них 3 доктора наук (д.ф.-м.н. Леоненко Д.В., д.ф.-м.н. Яровая А.В., д.т.н. Негрей В.Я., к.т.н. Бочкарев Д.И., к.т.н. Ковтун П.В., к.т.н. Ахраменко Г.В., к.т.н. Инютин В.И., к.т.н. Ташкинов А.Г., к.т.н. Пантюхов О.Е., к.т.н. Васильев А.А., к.т.н. Яшина Т.В.).

Результаты открытого голосования: «ЗА» – единогласно.


**Председатель:**

заведующий кафедрой строительной механики, геотехники и строительных конструкций Белорусского государственного университета транспорта  
доктор физико-математических наук, профессор

 Д.В. Леоненко

**Эксперт:**

декан строительного факультета  
Белорусского государственного университета транспорта  
кандидат технических наук, доцент

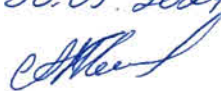
 Д.И. Бочкарев

**Секретарь:**

доцент кафедры строительных технологий  
Белорусского государственного университета транспорта  
кандидат технических наук, доцент

 Т.В. Яшина

*С отзывом ознакомлена*  
*30.05.2024*

 (А.Н. Наумовец) <sup>6</sup>

*Отзыв рассмотрен в полном объеме*  
*30.05.2024*  
