

Отзыв официального оппонента
доктора технических наук, профессора Кочеткова Андрея Викторовича
диссертацию Стуровой Виктории Андреевны «Сталефибробетон с
применением отходов местных производств для транспортных сооружений»,
представленную в диссертационный совет 24.2.282.06 на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности
2.1.5. «Строительные материалы и изделия (технические науки)»

Актуальность темы диссертационного исследования

Композиты широко применяются во всех отраслях строительства, как при строительстве жилых и промышленных объектов, так и при строительстве элементов конструкций транспортных сооружений, вытесняя традиционные материалы. Важное значение в российских экономических и климатических условиях имеет логистика, стоимость доставки и технико-экономическое обоснование применения материала. При изготовлении элементов конструкций транспортных сооружений в настоящее время все большее применение находят комбинированные материалы, усиленные либо волокнами (фибробетон), либо диспергированные твердыми частицами, что открывает перспективные пути их применения.

В своей работе Стурова В.А. рассмотрела один из таких композиционных материалов – фибробетон. Так как, его применение уже и так широко известно, поэтому соискателем было предложено заменить в его составе традиционные компоненты на отходы промышленного производства и проверить целесообразность и возможность его внедрения. В качестве отходов промышленного производства были приняты пористые материалы на основе литого шлакового щебня (ЛШЩ) металлургического предприятия ПАО «НЛМК». Так как, потребность в качественном мелком заполнителе с каждым годом возрастает, то естественно, что в промышленных районах можно осуществить замену природного кварцевого (горного) песка на песок из попутных продуктов и отходов, в частности из доменных шлаков металлургической промышленности, запасы которого в отвалах исчисляются сотнями миллионов тонн, что положительно скажется на экономической и экологической составляющих.

Благодаря наличию фибры в составе конструкции, она лучше воспринимает воздействие динамических нагрузок, в условиях которых работают элементы конструкций транспортных сооружений. Введение в сталефибробетон смеси отходов местных производств, таких как доменный шлак и отходы от его дробления, взамен кварцевого песка, в свою очередь, позволят снизить стоимость готового изделия, сохранив при этом все эксплуатационные характеристики. Об актуальности работы свидетельствует выполнение ее в соответствии с

государственными программами:

1. «Стратегия развития промышленности строительных материалов на период до 2020 года и дальнейшую перспективу до 2030 года».
2. «Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года».

В связи с этим, цель диссертационной работы – разработка нового научно-технологического решения для области транспортного строительства, а именно, применение мелкозернистого сталефиброшлакобетона основе отсевов от дробления литого шлакового щебня в элементах конструкций транспортных сооружений, является весьма актуальной.

Общая характеристика работы

Диссертационная работа изложена на 193 страницах и включает: введение, пять глав, заключение, список литературы (из 113 наименований) и 11 приложений, содержит 72 рисунка и 42 таблицы.

Во введении сформулированы цель и задачи диссертационной работы, обоснована ее актуальность, определена научная новизна полученных результатов и их практическая значимость, приведены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе представлен аналитический обзор и анализ литературных источников, а также описано современное состояние проблемы исследования свойств и расчета дисперсно-армированных строительных конструкций на основе мелкозернистого шлакобетона. Рассмотрена перспектива применения сталефибробетона на основе отходов местных производств для элементов конструкций транспортных сооружений.

Во второй главе приведены методики, оборудование и материалы экспериментальных исследований прочностных характеристик элементов конструкций транспортных сооружений из СФШБ на основе отходов местных производств.

В третьей главе приведены экспериментально теоретические исследования свойств сталефибробетона на основе отходов местных производств, экспериментальные исследования свойств конструктивного шлакопемзобетона, определен модуль упругости при сжатии шлакопемзобетона, результаты испытаний по определению влияния крупности шлакового песка на характеристики растворной смеси, экспериментальные исследования плотности упаковки фибры и др.

В четвертой главе проанализированы результаты исследований влияния характеристик исходных компонентов и технологии изготовления на свойства сталефибробетонной смеси и прочность СФШБ. Разработана методика расчета и

подбора состава СФШБ в зависимости от количества, геометрических размеров и форм стальных фибр, которые оказывают значительное влияние на свойства фибробетонной смеси и бетон-матрицы, что значительно помогает упростить подбор состава.

В пятой главе приведено опытно-промышленное внедрение результатов исследования. Рассмотрена эффективность применения сталефибробетонных конструкций по снижению расходов на проектирование, изготовления, транспорт, возведение и эксплуатацию. Мостовые сооружения играют немаловажную роль в дорожно-транспортной инфраструктуре – строительство этих сооружений помогает преодолеть как естественные, так и искусственно созданные препятствия, значительно сокращая расстояние и время, потраченное на объездные пути. Конструктивно такие конструкции изготавливаются из железобетона. Изучен опыт применения в элементах конструкций сопряжений (переходных плит) сталефибробетона с применением отходов местных производств различных составов, армированных стальной фиброй Dramix с коэффициентом армирования 0,5 – 1%. Результаты которых описывают возможность применения сталефибробетона на основе отходов местных производств в элементах конструкций транспортных сооружений. Также была приведена оценка годовой экономической эффективности применения исследуемых материалов в конструкциях переходных плит, которая составила 19265,2 руб. на 1 м².

Аннотация соответствует основному содержанию диссертации, отражает ее структуру и положения, выносимые на защиту.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность полученных в диссертационной работе результатов обусловлена достаточно высоким уровнем их аргументации принятых положений, изложенных основанной на системе проведенных исследований с использованием сертифицированного и метрологически поверенного современного лабораторного оборудования, стандартных средств измерений и методов научных исследований. Полученные результаты не противоречат общепризнанным фактам и работам других авторов. Результаты комплекса экспериментальных исследований апробированы в лабораторных и опытно-промышленных условиях. Заключение диссертационной работы в полной мере отражает основные результаты проведенных исследований.

Новизна научных положений, достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Полученные в диссертационной работе результаты обладают научной

новизной, а также являются обоснованными и доказательными. В качестве основных научных результатов работы можно выделить следующее. Получены экспериментальные зависимости характеристик шлакобетонной матрицы от крупности шлакового песка и содержания фракции менее 0,14 мм, позволяющие осуществить выбор оптимальной гранулометрии мелкого заполнителя. Экспериментально доказана и теоретически обоснована эффективность использования сталефибробетона на основе отходов местных производств для транспортных сооружений - переходных плит и элементов мостов. Выведены зависимости, позволяющие регулировать соотношения фибровых волокон и заполнителя, для обеспечения необходимой подвижности и удобоукладываемости сталефибробетонной смеси.

Впервые определены физико-механические характеристики сталефибробетона, включая показатели деформативности.

Исследована совместная работа строительных материалов с разными свойствами и системная взаимосвязь между всеми компонентами слоистых, композитных и специальных строительных конструкций с учетом специфических требований.

На основании экспериментальных исследований были получены следующие охранные документы:

- патент на изобретение RU 2547348 C1 «Способ экспериментального определения статико-динамических характеристик бетона в условиях циклических нагрузжений»;
- патент на изобретение RU 2545781 C1 «Способ экспериментального определения статико-динамических характеристик бетона».
- свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2024662548 Подбор состава сталефиброшлакобетона с заданными физико-механическими характеристиками.

Для масштабного внедрения результатов работы разработан нормативный документ «Технологический регламент по технологии производства сталефиброшлакобетона и конструкций из него». Разработана схема создания и практической реализации результатов исследований материалов на основе СФШБ.

Разработаны рекомендации по определению оптимального зернового состава песков из отсева дробления литого шлакового щебня, позволяющие осуществлять корректировку составов с учетом возможностей принятого вида дробильного оборудования, которые стали основой для разработки программа для ЭВМ «Подбор состава сталефиброшлакобетона с заданными физико-

механическими характеристиками» № 2024662548.

Предложены альтернативные элементы конструкций покрытий жестких дорожных одежд и произведен их расчет с применением исследуемых материалов.

Практическое значение диссертационной работы

Ключевым моментом данной диссертационной работы является использование отходов промышленных производств для внедрения их в элементы конструкций реальных транспортных сооружений. Для этого были разработаны:

- рекомендации по определению оптимального зернового состава песков из отсева дробления литого шлакового щебня, позволяющие осуществлять корректировку составов с учетом возможностей принятого вида дробильного оборудования;
- программа для ЭВМ «Подбор состава сталефиброшлакобетона с заданными физико-механическими характеристиками» № 2024662548;
- конструктивные решения альтернативных элементов конструкций покрытий жестких дорожных одежд с применением исследуемых материалов.

Личный вклад

Автором проведено теоретическое обоснование и экспериментальное подтверждение эффективности использования отходов промышленного производства ПАО «НЛМК» для возможности их применения в элементах конструкций транспортных сооружений с целью повышения долговечности. Осуществлен комплекс лабораторных исследований с последующей обработкой и анализом полученных данных. Принято участие в апробации полученных результатов работы.

Подтверждения опубликованных основных результатов диссертации в научных изданиях

Основное содержание диссертационного исследования изложено в 30 печатных работах, из них 2 статьи в зарубежных изданиях, индексируемых в базе данных Scopus и Web of Science, 13 статей в изданиях, входящих в рекомендованный перечень ВАК, зарегистрированы 2 изобретения и получены 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, доложены на многочисленных международных, всероссийский и региональных научно-практических конференциях. Опубликованные автором научные работы и автореферат достаточно полно раскрывают основные положения и выводы диссертационного исследования.

Соответствие оформления автореферата и диссертации предъявляемым требованиям

Диссертация написана грамотным научным языком, оформление отвечает

требованиям ВАК Минобрнауки России, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Текст диссертации изложен в логической последовательности с применением соответствующих технических терминов, таблиц, графиков и схем. Все заимствованные материалы и результаты исследований, используемые соискателем ученой степени в диссертации, имеют ссылки из источников заимствования.

Диссертация полностью соответствует требованиям, установленным пунктом 14 Положения о присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 в действующей редакции. Автореферат полностью отражает содержание диссертации, по объему и оформлению также отвечает необходимым требованиям.

Замечания по диссертационной работе:

1. Из текста автореферата не ясно, какой именно вариант шлакового материала был рассмотрен в работе.
2. Как протекает процесс упрочнения матрицы сталефиброшлакобетона при эксплуатации транспортных сооружений?
3. Так как изучаемый материал рекомендован к применению в транспортных сооружениях, проводились ли в рамках подготовки диссертационной работы исследования на истирание?
4. Чем обусловлено применение исследуемого материала в переходных плитах?
5. Какой вид дробильного оборудования лучше всего подходит для подготовки литого шлакового щебня?

Несмотря на высказанные замечания, не ставящие под сомнение основные выводы исследований, представленная диссертационная работа заслуживает общей положительной оценки с учетом важности полученных в ней научных результатов, а сами замечания могут служить рекомендациями к дальнейшим исследованиям.

Заключение

Диссертация Стуровой Виктории Андреевны соответствует паспорту научной специальности 2.1.5. «Строительные материалы и изделия» (п.9 – в части разработки составов и совершенствования технологий изготовления эффективных строительных материалов и изделий с использованием местного сырья и отходов промышленности, в том числе повторного использования материалов от разборки зданий и сооружений; п.12 – в части исследования совместной работы строительных материалов с разными свойствами).

Диссертация на тему «Сталефибробетон с применением отходов местных производств для транспортных сооружений» Стуровой Виктории Андреевны

соответствует требованиям, предъявляемым пп. 9-11 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, является научно-квалификационной работой, в которой теоретически описана и экспериментально подтверждена разработка нового научно-технологического решения для строительства, в частности, для элементов конструкций транспортных сооружений – применение мелкозернистого сталефиброшлакобетона на основе отсевов от дробления литого шлакового щебня взамен традиционных материалов в элементах конструкций транспортных сооружений.

Анализируя все вышесказанное, автор диссертационной работы «Сталефибробетон с применением отходов местных производств для транспортных сооружений» Стурова Виктория Андреевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. «Строительные материалы и изделия».

Основные публикации официального оппонента

1. Normalisation of macro-roughness of road and bridge pavements based on natural harmonic analysis [Text] / Valiev Sh. N., Kamenskikh A. N., Kochetkov A. V., Chizhikov I. A. // E3S Web of Conferences. XI International Scientific and Practical Conference Innovative Technologies in Environmental Science and Education. – 2023. – С. 08001. – DOI: 10.1051/e3sconf/202343108001. – EDN: NSTUMO.

2. Применение холодной влажной асфальтобетонной смеси с модифицированным дисперсным вязким битумом для оперативного ямочного ремонта [Текст] / А. В. Кочетков, Ю. Э. Васильев, Г. Ш. Малазония // Транспортные сооружения. – 2024. – Т. 11, № 1. – DOI: 10.15593/24111678/2024.02.03. – EDN: YTOYYY.

3. Обоснование закона распределения и статистических характеристик длины нитей фибры для армирования асфальтобетонной смеси [Текст] / С. Ю. Андронов, В. В. Столяров, Ш. Н. Валиев и [др.] // Умные композиты в строительстве. – 2023. – Т. 4. № 3. – С. 55-65. – DOI: 10.52957/2782-1919-2024-4-3-55-65. – EDN: IJTLHC.

4. Процессы деформирования под действием транспортной нагрузки в тонких слоях гидроизоляции мостовых сооружений [Текст] / Ш. Н. Валиев, А. Н. Каменских, А. В. Кочетков [др.] // В сборнике: Транспорт. Экономика. Социальная сфера (Актуальные проблемы и их решения). Сборник статей IX Международной научно-практической конференции. Пенза, 2022. – С. 44-48.

5. Belt conveyors: principles of building control and diagnostics systems [Text] / Dzhundibayev V.E., Kochetkov A.V., Bobeev A.B. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall.,

Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – С. 12-41. – DOI: 10.1088/1757-899X/1047/1/012041. – EDN: WXPTEM.

6. New system of functional parameters for surface texture analysis [Text] / Zakharchenko M. Y., Zakharov O. V., Kochetkov A. V., Salov P. M. // Materials Today: Proceedings. 2020 International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment, ICMTMTE. Elsevier Ltd, 2021. – C. 1866-1870. – DOI: 10.1016/j.matpr.2020.08.488. – EDN: CRJDUQ.

7. Ремонт аварийного малого моста нестандартной конструкции с помощью преднапряженных мостовых сеток и битумной суспензии [Текст] / А. В. Кочетков, А. Н. Каменских, И. Г. Шашков // Транспортные сооружения. – 2022. – Т. 9, № 2. – DOI: 10.15862/04SATS222. – EDN: TGAHUG.

Официальный оппонент, профессор, доктор технических наук по специальности 05.02.05 «Роботы, мехатроника и робототехнические системы (технические науки)», главный специалист отдела координации научных исследований Федерального автономного учреждения «РОСДОРНИИ», профессор кафедры «Мосты, тоннели и строительные конструкции» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)»

А.В. Кочетков

«08» апреля 2025 г.

Федеральное автономное учреждение «РОСДОРНИИ».

Почтовый адрес: 125493, Россия, г. Москва, ул. Смольная, д. 2.

Тел.: +7 (495) 540-08-20.

E-mail: post@rosdornii.ru.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)", кафедра «Мосты, тоннели и строительные конструкции».

Почтовый адрес: 125319, Москва, Ленинградский проспект, 64.

Тел.: 8 (499) 346-01-68.

E-mail: info@medi.ru.

Подпись доктора технических наук, профессора, главного специалиста отдела координации научных исследований Федерального автономного учреждения «РОСДОРНИИ», Кочеткова Андрея Викторовича заверяю: _____

« 08 »
Л.О.С.В.
Вх. № 04-67-36
« 16 » 04 2015 г.
ВолгГТУ

Верно
Начальник управления кадрового
и административно-хозяйственного обеспечения
ФАУ «РосдорНИИ»

Мартынов Д.В.

(подпись)

(дата) 08.04.2025

(ОМО)

Печать



Председателю
диссертационного совета
24.2.282.06, созданного на базе
Волгоградского государственного
технического университета,
доктору технических наук
профессору
Перфилову В.А.

Уважаемый Владимир Александрович!

Я, Кочетков Андрей Викторович, даю свое согласие выступить в качестве официального оппонента по диссертации Стуровой Виктории Андреевны на тему «Сталефибробетон с применением отходов местных производств для транспортных сооружений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия (технические науки). Выражаю свое согласие на обработку моих персональных данных, связанных с защитой диссертации.

Сведения об официальном оппоненте

Фамилия, имя, отчество	Кочетков Андрей Викторович
Ученая степень, наименование отрасли науки, научных специальностей, по которым им защищена диссертация	доктор технических наук по специальности 05.02.05 «Роботы, мехатроника и робототехнические системы (технические науки)»
Ученое звание	Профессор по кафедре «Мосты и транспортные сооружения»
Полное наименование организации, являющееся местом работы в момент предоставления отзыва, должность	Федеральное автономное учреждение «РОСДОРНИИ», главный специалист отдела координации научных исследований, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», кафедра «Мосты, тоннели и строительные конструкции»,
Список основных публикаций официального оппонента по теме диссертации в рецензируемых научных журналах и изданиях за последние 5 лет	

1. Normalisation of macro-roughness of road and bridge pavements based on natural harmonic analysis [Text] / Valiev Sh. N., Kamenskikh A. N., Kochetkov A. V., Chizhikov I. A. // E3S Web of Conferences. XI International Scientific and Practical Conference Innovative Technologies in Environmental Science and Education. – 2023. – С. 08001. – DOI: 10.1051/e3sconf/202343108001. – EDN: NSTUMO.

2. Применение холодной влажной асфальтобетонной смеси с модифицированным дисперсным вязким битумом для оперативного ямочного ремонта [Текст] / А. В. Кочетков, Ю. Э. Васильев, Г. Ш. Малазония // Транспортные сооружения. – 2024. – Т. 11, № 1. – DOI: 10.15593/24111678/2024.02.03. – EDN: YTOYYY.

3. Обоснование закона распределения и статистических характеристик длины нитей фибры для армирования асфальтобетонной смеси [Текст] / С. Ю. Андронов, В. В. Столяров, Ш. Н. Валиев и [др.] // Умные композиты в строительстве. – 2023. – Т. 4. № 3. – С. 55-65. – DOI: 10.52957/2782-1919-2024-4-3-55-65. – EDN: IJTLHC.

4. Процессы деформирования под действием транспортной нагрузки в тонких слоях гидроизоляции мостовых сооружений [Текст] / Ш. Н. Валиев, А. Н. Каменских, А. В. Кочетков [др.] // В сборнике: Транспорт. Экономика. Социальная сфера (Актуальные проблемы и их решения). Сборник статей IX Международной научно-практической конференции. Пенза, 2022. – С. 44-48.

5. Belt conveyors: principles of building control and diagnostics systems [Text] / Dzhundibayev V.E., Kochetkov A.V., Bobeev A.B. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall., Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – С. 12-41. – DOI: 10.1088/1757-899X/1047/1/012041. – EDN: WXPTEM.

6. New system of functional parameters for surface texture analysis [Text] / Zakharchenko M. Y., Zakharov O. V., Kochetkov A. V., Salov P. M. // Materials Today: Proceedings. 2020 International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment, ICMTMTE. Elsevier Ltd, 2021. – С.

7. Ремонт аварийного малого моста нестандартной конструкции с помощью преднапряженных мостовых сеток и битумной суспензии [Текст] / А. В. Кочетков, А. Н. Каменских, И. Г. Шашков // Транспортные сооружения. – 2022. – Т. 9. № 2. – DOI: 10.15862/04SATS222. – EDN: TGAHUG.

Официальный оппонент, профессор, доктор технических наук по специальности 05.02.05 «Роботы, мехатроника и робототехнические системы (технические науки)», главный специалист отдела координации научных исследований Федерального автономного учреждения «РОСДОРНИИ», профессор кафедры «Мосты, тоннели и строительные конструкции» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)»



А.В. Кочетков

Подпись доктора технических наук, профессора Федерального автономного учреждения «РОСДОРНИИ», главного специалиста отдела координации научных исследований, Кочеткова Андрея Викторовича заверяю:



« 03 » ЛИСТОВ	Вх. № 04-67-35 « 15 » 04 2025 г. ВолгГТУ
------------------	--