

**Заключение диссертационного совета Д 212.223.02 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 28.09.2017 г. № 14

**О присуждении Бойцову Андрею Владимировичу, гражданину РФ ученой степени кандидата технических наук.**

Диссертация «Методика обоснования параметров вальцов дорожного катка с изотропным силовым воздействием на асфальтобетонную смесь» по специальности 05.05.04 - Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, принята к защите 03.07.2017 г., протокол № 7 диссертационным советом Д 212.223.02 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 ноября 2012 года № 717-нк.

Соискатель Бойцов Андрей Владимирович, 1990 года рождения, гражданин Российской Федерации.

В 2013 году окончил Федеральное Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский политехнический университет».

С 2013 по 2016 года обучался в очной аспирантуре Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». В период подготовки диссертации работал инженером по разработке интерьера в ЗАО «Ниссан Мануфэкчуринг Рус».

Диссертация выполнена в ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» Министерства образования и науки Российской Федерации на кафедре транспортных и технологических систем.

**Научный руководитель** - доктор технических наук, профессор

**Шестопалов Александр Андреевич**, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», кафедра «Транспортные и технологические системы», профессор.

**Официальные оппоненты:**

**Иванченко Сергей Николаевич**, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, ректор;

**Носов Сергей Владимирович**, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Липецкий государственный технический университет», кафедра «Строительного материаловедения и дорожных технологий», профессор;

дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ярославский государственный технический университет», в своем положительном заключении, подписанным заведующим кафедрой «Строительные и дорожные машины», кандидатом технических наук, доцентом Тюремновым Иваном Сергеевичем и утвержденном и.о. ректора ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный технический университет»,

кандидатом технических наук, доцентом Гудковым Сергеем Вениаминовичем, указала, что рассматриваемая диссертационная работа соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, а ее автор, Бойцов Андрей Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.04 - Дорожные, строительные и подъемно- транспортные машины.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ по теме диссертации, общим объемом 2,4 п.л., в том числе 4 работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, объемом 1,2 п.л.

**Научные статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации:**

1. **Бойцов А.В.** Методы оценки анизотропных свойств дорожного покрытия [Текст] / А.В. Бойцов, А.А. Шестопалов // Вестник гражданских инженеров. – 2016. – № 3(55) (0,4 п.л./0,2 п.л.).
2. **Бойцов А.В.** Моделирование условий создания изотропного покрытия в процессе его уплотнения [Текст] / А.В. Бойцов, А.А. Шестопалов // Вестник гражданских инженеров. – 2016. – № 4(56) (0,4 п.л./0,3 п.л.).
3. **Бойцов А.В.** Обоснование параметров вальца дорожного катка с изотропным силовым воздействием [Текст] / А.В. Бойцов // «Вестник ТОГУ». – 2016. – № 2(41) (0,4 п.л.).
4. **Бойцов А.В.** Свидетельство о государственной регистрации программы ЭВМ «SinusRoll» №2017610912 от 18.01.2017.

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы:**

1. ФГБУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, зав. каф. «Механика и инженерная графика», к.т.н., проф. **Иванов Константин Серафимович.**

*Отзыв положительный. Имеются замечания:*

- В качестве недостатка следует отметить тот факт, что экспериментальное исследование проводилось только для трёх составов асфальтобетонных смесей. Можно было бы провести исследование для большего количества составов смесей. Указанное замечание не снижает значимости диссертационной работы.

2. ФГБОУ ВО "Братский государственный университет", д.т.н., профессор кафедры «Подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования», д.т.н. **Мамаев Леонид Алексеевич**.

*Отзыв положительный. Имеются замечания:*

- На странице 13 автореферата приведено описание новой конструкции вальца дорожного катка и в качестве рекомендации предлагается установка вибрационного возбудителя на пневматический каток. Однако из автореферата не ясно, каким образом учитывались и назначались параметры вибрации в экспериментальных исследованиях?

3. ФГБОУ ВО "Тюменский индустриальный университет", зав. каф. "Транспортные и технологические системы", д.т.н., проф. **Мерданов Шахбуба Магомедкеримович**.

*Отзыв положительный. Имеются замечания:*

- Не понятно, каким образом изменяются рабочие скорости дорожных катков, оснащенных вальцем с эластомерным покрытием.

- Изучались ли процессы, происходящие в смеси при движении катка, оснащенного новым вальцем, назад;

- Приведенные в автореферате графики показывают зависимость деформаций дорожного покрытия только от количества проездов, и при этом нет упоминания от удельного давления при проезде и скорости перемещения транспортного средства, которые на наш взгляд являются важными характеристиками при колеобразовании.

4. ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет", профессор кафедры «Транспортных и технологических машин», д.т.н., доцент **Павлов Владимир Павлович**.

*Отзыв положительный. Имеются замечания:*

- Мы не можем согласиться с утверждением диссертанта, что «Разработана математическая модель взаимодействия вальцов дорожных катков с асфальтобетонной смесью, позволяющая установить критерия оценки степени изотропности...». Вероятно, автор имел в виду возможность расчета критериев на основе модели. Обоснование (установление) критериев, на мой взгляд, являются прерогативой исследователя.

- Автор приводит описание «нового» вальца дорожного катка, но не приводит основания новизны конструкции катка.

5. ФГБОУ ВО "Воронежский государственный архитектурно-строительный университет", заведующий кафедры «Строительной техники и инженерной механики», д.т.н., профессор **Жулай Владимир Алексеевич**.

*Отзыв положительный. Имеются замечания:*

- Не обоснованы толщина  $h_{\max}$  эластомерного слоя вальца и расстояние между их витками.

- Не рассмотрен вопрос о возможности долговечности предлагаемого эластомерного материала вальца.

6. ФГБОУ ВО Казанский государственный архитектурно-строительный университет, заведующий кафедры «Дорожно-строительные машины», д.т.н., профессор **Сахапов Рустэм Лукманович**.

*Отзыв положительный. Имеются замечания:*

- На странице 13 автореферата не приведены размерности в формуле

- Пункт 3 основных выводов не несет научной информации

7. ГУВПО "Белорусско-Российский университет", заведующий кафедры «Транспортные и технологические машины», д.т.н., профессор **Лесковец Игорь Вадимович**.

*Отзыв положительный. Имеются замечания:*

- в работе использованы конечно-элементные модели для проверки результатов теоретических исследований, в автореферате не указаны типы

использованных элементов для вальцов и асфальтобетонных смесей, размеры элементов, влияние этих параметров на конечные результаты.

-на стр. 12 рекомендовано установить расстояние между витками эластомерного материала аналогично расстоянию между шинами пневматического катка, обоснование данной рекомендации в автореферате отсутствует

- качество рисунков 8 и 9 невысокое, что затрудняет восприятие представленного материала

8. ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет, профессор кафедры «СДМ и ГС», д.т.н., профессор **Захаренко Анатолий Владимирович**.

*Отзыв положительный. Имеются замечания:*

- Из текста реферата неясно как влияет «переменная твердость в радиальном направлении» эластомерных ребер вальца на анизотропию готового покрытия.

- Изменилась ли конструкция заднего вальца

- Почему на рис. 11. приведена шина с протектором?

- Термин «изотропность» характеризует материал, правомерно ли применять его к силовому воздействию катка?

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработана** математическая модель определения напряжений и деформаций в уплотняемом материале, включающая в себя параметры асфальтобетонной смеси в упругом и пластическом состоянии в продольном и поперечном направлении;

**разработана** методика оценки степени анизотропии прочностных и деформационных характеристик асфальтобетонных смесей в лабораторных условиях на этапе подбора асфальтобетонной смеси, нацеленная на снижение величины образования колеи в дорожном покрытии;

8

**разработаны** рекомендации по определению параметров конструкции рабочих органов дорожных катков, таких как: твердость эластомерного покрытия вальца, его толщина, величина вынуждающей силы вибрационного возбудителя, угол наклона протектора направленного действия, обеспечивающих создание девиаторного режима нагружения в продольной и поперечной плоскостях дороги при уплотнении;

**разработан** алгоритм расчета и программа ЭВМ, обеспечивающая построение оптимальной траектории движения существующих дорожных катков с одновременным созданием сдвиговых напряжений в поперечном сечении уплотняемого материала, необходимых для получения изотропной структуры дорожного покрытия;

**предложены** новые конструкции рабочих органов дорожных катков, такие как:

- валец с эластомерной резьбой шевронного исполнения переменной твердости;
- пневматический каток с вибрационным возбудителем, установленным в поперечном направлении относительно направления движения;
- пневматический каток со стандартными шинами вместо гладкопрофильных и протектором направленного действия;

обеспечивающие получение дорожного покрытия с одинаковыми прочностными и деформационными характеристиками в продольном и поперечном направлении.

**доказана** целесообразность снижения величины анизотропии свойств асфальтобетонного покрытия для снижения глубины образующейся в нем колеи в процессе эксплуатации;

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**  
**доказана** зависимость глубины образования колеи в асфальтобетонном дорожном покрытии от степени анизотропии его физико-механических свойств;

**применительно к проблематике диссертации результативно**  
(эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов):

**использован** сравнительный анализ существующих моделей нагружения уплотняемого дорожного покрытия рабочими органами дорожных катков, предложена новая методика оценки анизотропии свойств уплотняемого материала, применен метод планирования эксперимента и статистической обработки полученных результатов, а также метод конечных элементов для численного решения системы дифференциальных уравнений;

**изложены** результаты исследования и обоснования параметров рабочих органов дорожных катков с изотропным силовым воздействием на асфальтобетонные смеси, позволяющих получить в процессе уплотнения асфальтобетонное покрытие более стойкое к образованию колеи;

**раскрыты** закономерности взаимодействия вальцов дорожных катков с уплотняемым слоем и процессы, протекающие в асфальтобетонной смеси во время укатки, а также установлено влияние силового воздействия со стороны рабочих органов уплотняющих машин на анизотропию физико-механических свойств;

**изучено** влияние конструктивных и технологических параметров рабочих органов дорожных катков на силовое воздействие, оказываемое их рабочими органами на слой асфальтобетонной смеси, и взаимосвязь рациональных значений данных параметров с физико-механическими свойствами уплотняемого материала;

**проведена модернизация** (уточнение) математической модели процесса уплотнения асфальтобетонной смеси вальцами дорожных катков и методики расчета напряжений и деформации для анизотропного материала во время укатки.

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

**разработана** методика определения степени анизотропии прочностных и деформационных характеристик асфальтобетонных смесей и внедрена на

предприятии ОАО «Асфальтобетонный завод № 1» г. Санкт-Петербург при назначении режимов работы дорожных катков и подборе составов смесей;

**определенны** границы рационального применения разработанной методики в практике подбора асфальтобетонных покрытий и перспективы создания новых и совершенствования существующих образцов рабочих органов уплотняющих машин, при использовании изложенных в работе рекомендаций по проектированию конструкций новых рабочих органов;

**представлены** результаты исследования процесса взаимодействия рабочих органов дорожных катков с асфальтобетонной смесью, внедренные в учебном процессе в ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» при подготовке магистров по программе «Строительные и дорожные машины» - направление «Наземные транспортно-технологические комплексы».

Результаты диссертационной работы докладывались на международных научно-практических конференциях: V-й международной научно-практической конференции «Современное машиностроение: наука и образование» (г. Санкт-Петербург, 2014), на XLI-й научно-практической конференции с международным участием «Неделя науки СПбГПУ», (г. Санкт-Петербург, 2015), на XLII-й научно-практической конференции с международным участием «Неделя науки СПбГПУ» (г. Санкт-Петербург, 2016), «Лучшие доклады недели науки СПбГПУ», (г. Санкт-Петербург, 2016), а также на семинарах кафедры «Транспортные и технологические системы» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

- для экспериментальных работ адекватность и воспроизводимость результатов исследований сдвигоустойчивости асфальтобетонных смесей, обеспечена проведением достаточного количества серий однотипных испытаний, выполненных на аттестованном оборудовании;

- теория построена на фундаментальных теоретических положениях теории уплотнения асфальтобетонных смесей, представленных в научных

трудах отечественных и зарубежных ученых, согласуется с известными экспериментальными исследованиями по данной теме и дополняет их;

- идея **базируется** на анализе передовых подходов к установлению рациональных параметров конструкции и режимов работы асфальтобетонных катков и методов расчета напряженно-деформированного состояния смеси, создаваемого под вальцами дорожных машин;

- **установлено** качественная и количественная близость данных испытаний и теоретических расчетов при максимальной погрешности вычислений, не превышающей 5%;

- **использованы** современные и многократно апробированные методы математического и статистического анализа для обработки экспериментальных данных.

**Личный вклад соискателя состоит в:** выполнении анализа научных трудов, посвященных проблематике диссертации, проведении теоретического исследования процесса нагружения дорожного покрытия рабочими органами уплотняющих машин, создании математической модели взаимодействия вальцов катков с асфальтобетонной смесью с учетом анизотропии её свойств и методики определения величины анизотропии свойств, предложении новых конструкций рабочих органов с изотропным силовым воздействием на асфальтобетонную смесь, разработке методики, алгоритма и программы расчета их параметров, формулировке основных выводов и апробации результатов диссертации, а также заявки на регистрацию программы для ЭВМ (№2017610912 от 18.01.2017).

Диссертация Бойцева Андрея Владимировича соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842.

В диссертационной работе Бойцева Андрея Владимировича на соискание ученой степени кандидата технических наук отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Диссертация Бойцева А.В. на соискание ученой степени кандидата наук является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи снижения анизотропии свойств асфальтобетона при уплотнении дорожными катками и обеспечение снижения величины колеобразования на дорогах, имеющее значение для развития дорожной отрасли и экономики страны.

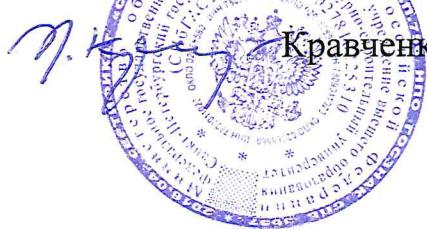
При проведении тайного голосования, диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.05.04 - Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали за присуждение ученой степени кандидата технических наук Бойцеву Андрею Владимировичу: за - 14, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

На основании тайного голосования на заседании 28.09.2017 г. диссертационный совет Д 212.223.02 принял решение присудить Бойцеву А. В. ученую степень кандидата технических наук.

Председатель

диссертационного совета

д.т.н., профессор



Кравченко Павел Александрович

Ученый секретарь

диссертационного совета

к.т.н., доцент

*Э.М. Олещенко*

Олещенко Елена Михайловна

«28» сентября 2017 года