

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

**«Петербургский государственный
университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

Московский пр., д.9, Санкт-Петербург, 190031

Телефон: (812) 457-86-28, факс: (812) 315-26-21

E-mail: dou@pgups.edu, dou@pgups.ru

<http://www.pgups.ru>

ОКПО 01115840, ОГРН 1027810241502,

ИНН 7812009592/ КПП 783801001

22.12.2017

№ 005.01.4-383/

На № _____ от _____

2017



Г

**Отзыв ведущей
организации**

Л

ОТЗЫВ

**ведущей организации Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Петербургский
государственный университет путей сообщения Императора
Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС) на диссертацию Савина
Александра Владимировича «Условия применения безбалластного
пути», представленную на соискание ученой степени доктора
технических наук по специальности 05.22.06 - Железнодорожный путь,
изыскание и проектирование железных дорог**

1. Актуальность темы диссертационной работы

Решение проблемы освоения растущего объема перевозок грузов и пассажиров при отсутствии резервов провозной и пропускной способности на ряде участков и на целых направлениях обуславливает необходимость поиска новых конструкций пути, обеспечивающих повышение массы, длины и скорости движения поездов, а также минимизацию затрат времени на все виды путевых работ.

Сложности технического обслуживания пути, связанного с его деформативностью, существенно сокращают время полезной эксплуатации железнодорожных линий. Применение безбалластного пути может стать одним из решений данной проблемы за счет минимизации времени на его текущее содержание. Однако, такая конструкция для условий российских железных дорог является новой и слабо изученной, поскольку не имеет опыта массового использования и эксплуатации.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Петербургский государственный
университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС),

_, профессор Т.С. Титова

[Handwritten signature]

Нуждается в подтверждении рентабельность безбалластного пути в различных условиях эксплуатации. Предположение о том, что увеличенные затраты на строительство безбалластного пути будут скомпенсированы уменьшением затрат на текущее содержание нуждается в обоснованиях с учетом имеющихся рисков.

Таким образом, поставленные в диссертации вопросы представляются актуальными и необходимыми для транспортной науки отрасли в целом.

2. Научная новизна исследований и выводов, полученных в диссертации

Научная новизна диссертационной работы и выводов состоит в том, что:

- экспериментальным и расчетным путем доказана возможность применения безбалластного пути, как для высокоскоростного, так и для грузового движения;
- экспериментально определены деформативные характеристики различных безбалластных конструкций железнодорожного пути;
- получены эмпирические зависимости и аппроксимирующие функции осадок безбалластного пути и переходных участков различных типов от пропущенного тоннажа в сравнении с осадками традиционного пути на балласте, что дало возможность прогнозировать срок его службы в различных условиях применения;
- предложена новая расчетная схема закреплений рельсовых плетей для решения системы дифференциальных уравнений устойчивости бесстыкового пути с определением длины элементов, увеличивающих жесткость, в виде дополнительных рельсов на переходных участках от балластного пути к безбалластному, что дает возможность расширить сферы применения безбалластного пути;
- подтверждена возможность использования эффекта Мандельштама-Бриллюэна в многоуровневой оптоволоконной системе диагностики земляного полотна под безбалластным путем;
- разработанная математическая модель позволила автору построить частотные характеристики, определяющие изгибающие моменты в каждом слое многослойной балки.
- система дифференциальных уравнений, описывающих колебания безбалластного пути как многослойной балки на модифицированном упругом основании Винклера, решена с применением метода частотных характеристик.

3. Достоверность и степень обоснованности научных положений и результатов, выносимых на защиту, выводов и заключений, сформулированных в диссертации, подтверждается системным характером постановки задач, применением современных апробированных методов исследований, удовлетворительной сходимостью теоретических положений и результатов компьютерного моделирования с результатами экспериментальных исследований.

Несомненную значимость имеют исследования и обобщения значительного количества работ отечественных и зарубежных ученых, а также конструктивную переработку и оценку обширного экспериментального материала.

4. Степень разработанности проблемы

Интенсивность осадок пути и уменьшение давления на балласт путем применения различных типов шпал, рамных и плитных подрельсовых оснований, лежней, а также применение безбалластного пути в тоннелях исследовали отечественные и зарубежные ученые на рубеже семидесятых - восьмидесятых годов прошлого века. В диссертации приведен достаточно подробный анализ этих исследований.

В ранее выполненных исследованиях не ставилась задача разработки методологии определения рациональных условий применения безбалластного пути для повышения эффективности перевозок, не были определены требования к безбалластному пути и методы подтверждения этих требований для условий российских железных дорог.

5. Значимость полученных результатов для науки и практики

Доказана возможность повышения эффективности перевозочного процесса за счет применения безбалластного пути как для высокоскоростного пассажирского, так и для совмещенного и грузового движения.

Определены зависимости деформативности от пропущенного тоннажа для шести типов безбалластного пути при наработке 600-1350 млн т брутто с отработкой технологий ремонта и определением трудозатрат на их текущее содержание.

Определена длина переходного участка на подходах к безбалластной конструкции по условию устойчивости бесстыкового пути с использованием модели рельсовой плети с заделкой на одном конце.

Доказано, что деформативность пути (второе предельное состояние) – наиболее критичный параметр состояния безбалластного пути, который требует дополнительных мер по диагностике. Для оценки деформативности безбалластного пути предложена оптоволоконная система диагностики земляного полотна.

Разработаны и утверждены «Технические требования для оптоволоконной системы диагностики безбалластного пути». Разработан и подготовлен к утверждению СТО РЖД «Безбалластный путь. Технические требования». Разработан и подготовлен к утверждению ГОСТ Р «Безбалластный путь высокоскоростных железнодорожных линий. Требования безопасности и методы контроля».

Таким образом, на основе положений диссертации определены рациональные условия применения безбалластного пути, обеспечивающие минимальный срок окупаемости затрат на его сооружение.

6. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Результаты и выводы диссертации могут быть использованы при проектировании сети высокоскоростных железнодорожных линий, в том числе при проектировании высокоскоростной железнодорожной линии Москва-Казань. Предложенный алгоритм прогнозирования срока службы может быть учтен при расчете стоимости жизненного цикла безбалластной конструкции пути.

Предложенная автором последовательность испытаний, их продолжительность, набор контролируемых параметров и характеристики должны лежать в основу программы испытаний новой конструкции безбалластного пути для высокоскоростной линии Москва-Казань.

Результаты исследования могут быть использованы в учебном процессе транспортных вузов.

7. Структура, направленность диссертации и ее завершенность

Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка использованных источников из 369 наименований и 11 приложений. Объем диссертации составляет 444 страницы, включая 68 таблиц и 142 рисунка. Структура работы сформирована достаточно логично.

В первой главе анализируется состояние вопроса, формулируется проблема и пути ее решения. Во второй главе рассмотрено первое предельное состояние конструкции - прочность и второе предельное состояние - деформативность. Предложены математические модели расчета безбалластного пути по первому и второму предельному состоянию. В третьей главе представлены результаты натурных испытаний на Экспериментальном кольце и на Октябрьской железной дороге с 2010 по 2017 гг. Под руководством автора проведены уникальные испытания множества конструкций безбалластного пути различных производителей (Rheda, LVT, MaxBögl, Alstom, Tines) по определению более 30 параметров (геометрия рельсовой колеи, осадки пути, трещинообразование, напряжения в элементах, вибрации, шум, электросопротивление и др.). Четвертая глава посвящена разработке технических требований к безбалластному пути в целом и к его элементам. В пятой главе автором предложен экспериментально-теоретический метод подтверждения соответствия безбалластного пути заданным техническим требованиям. В шестой главе с учетом обоснованного срока службы определена экономическая целесообразность применения безбалластного пути в условиях российских железных дорог. В качестве критерия выбран срок его окупаемости. Применение безбалластного пути целесообразно в том диапазоне, где срок окупаемости не превышает срок службы.

Общие выводы соответствуют решению поставленных задач, что свидетельствует о достижении поставленной цели.

Автореферат отражает содержание работы и включает основные положения, результаты диссертации и список публикаций.

Количество опубликованных работ является достаточным для раскрытия содержания диссертации, имеются ссылки на авторов и источники заимствования материалов.

8. Соответствие работы паспорту специальности

Диссертация рассмотрена на предмет соответствия пунктам области исследований из паспорта специальности 05.22.06 – «Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог».

В диссертации рассмотрены различные конструктивные решения безбалластного пути, предложена их классификация, описаны технологические процессы сооружения безбалластного пути, разработана инструкция по текущему содержанию безбалластного пути, что соответствует пункту 2 «Конструкции верхнего и нижнего строения железнодорожного пути. Основные параметры, направления развития, проектирование, изготовление. Система технического обслуживания и ремонтов железнодорожного пути. Технология производства и организация работ».

В ходе работы получены эмпирические зависимости осадки безбалластного пути в зависимости от пропущенного тоннажа, а так же еще ряд параметров, характеризующих состояние пути. Предложена система оптоволоконного мониторинга состояния слоев земляного полотна под безбалластным путем. Определены критерии оценки безбалластного пути, что соответствует пункту 3 «Закономерности изменения технического состояния пути и его элементов. Диагностика железнодорожного пути. Критерии оценки его технического состояния. Мониторинг состояния пути. Аппаратура и системы контроля».

Автором предложен метод испытаний безбалластного пути, определены критерии оценки его состояния и продолжительность испытаний. Предложены математические модели определения прочности и деформативности безбалластного пути под воздействием поездной нагрузки, что соответствует пункту 5 «Методы исследования, испытаний и моделирования железнодорожного пути и процессов его взаимодействия с подвижным составом».

Предложенная автором оптоволоконная система диагностики осадок основания безбалластного пути соответствует пункту 6 «Исследования в области обеспечения безопасности движения поездов».

Исследования интенсивности появления отказов отдельных элементов безбалластного пути в процессе эксплуатационных испытаний и подконтрольной эксплуатации соответствуют пункту 7 «Эксплуатационная надежность железнодорожного пути».

Выбранные сферы применения безбалластного пути с определением технической возможности и экономической целесообразности использования такой конструкции соответствуют пункту 10 «Выбор и обоснование технических параметров проектируемых и реконструируемых железных дорог».

Таким образом, все области исследования рассматриваемой диссертационной работы соответствуют паспорту научной специальности 05.22.06 – «Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог».

9. Замечания по диссертационной работе

1. В диссертационной работе недостаточно полно представлен анализ мирового опыта расчетов, проектирования, сооружения и эксплуатации безбалластного пути.

2. Сходимость результатов расчетов с результатами эксперимента представлена не для всех безбалластных конструкций. Целесообразно оценить сходимость и для остальных безбалластных конструкций, участвующих в эксперименте.

3. При использовании эффекта Мандельштама-Бриллюэна в многоуровневой системе диагностики земляного полотна под безбалластным путем нет экспериментальных подтверждений достоверности полученных результатов.

4. При обосновании экономической целесообразности применения безбалластного пути недостаточно полно обоснованы жизненные циклы сравниваемых конструкций.

5. Недостаточно полно представлены наблюдения за состоянием безбалластной конструкции Rheda на Октябрьской железной дороге в период 2010 - 2017 гг.

6. Представляется целесообразным предложенный алгоритм перехода от результатов испытаний на Экспериментальном кольце к прогнозному состоянию безбалластного пути на высокоскоростной линии оценить на высокоскоростном испытательном полигоне, которым должна стать первая очередь ВСМ «Железнодорожная – Владимир».

7. В диссертации не отражены экономические эффекты эксплуатации безбалластного пути на эстакадах.

10. Заключение

Диссертация Савина Александра Владимировича «Условия применения безбалластного пути», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.22.06 –«Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог», является законченной научно-квалификационной работой. Она направлена на решение научной проблемы повышения эффективности железнодорожных перевозок за счет сокращения затрат на текущее содержание пути.. Решение этой проблемы имеет важное социально-экономическое, и хозяйственное значение. В работе изложены новые научно обоснованные технические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны, повышая эффективность железнодорожных перевозок за счет применения безбалластной конструкции

пути, которая минимизирует затраты времени на техническое обслуживание в процессе эксплуатации.

Основные материалы по теме диссертации опубликованы в 46 печатных работах, в том числе: из перечня ВАК - 19, авторских свидетельств на изобретение - 3, монография - 1. Публикации полностью отражают содержание диссертации. Результаты исследований доложены на международных, всероссийских и региональных научных и научно-практических конференциях.

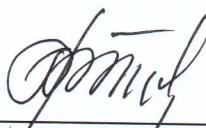
Автореферат диссертации полностью отражает ее содержание. Диссертация написана грамотным, живым языком, свидетельствующим о высокой квалификации и широком кругозоре автора. В работе имеются акты эксплуатационных испытаний на действующих железнодорожных линиях и акты внедрения разработок автора.

Работа актуальна, имеет научную новизну и практическую значимость. Диссертация полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, в том числе пунктам 9-14, а ее автор, Савин Александр Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.22.06 – «Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог».

Диссертационная работа Савина А.В. заслушана, обсуждена и одобрена на расширенном заседании кафедры «Строительство дорог транспортного комплекса» ФГБОУ ВО ПГУПС, протокол № 4 от 24.11.2017 г.

Первый проректор - проректор по
учебной работе, Заведующий кафедрой -
Кафедра «Железнодорожный путь»,
доктор технических наук, профессор
e-mail: blazhko@pgups.ru

Заведующий кафедрой «Строительство
дорог транспортного комплекса»,
кандидат технических наук, доцент
e-mail: kolos2004@inbox.ru



Блажко
Людмила Сергеевна



Колос
Алексей Федорович

Телефон: +7 (812) 315-26-21

E-mail: dou@pgups.ru

Адрес: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС) 190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9.