

## УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор акционерного общества «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава»,  
доктор технических наук, профессор



В.С. Коссов

2024 г.

## ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

**Акционерного общества «Научно-исследовательский и конструкторско – технологический институт подвижного состава» (АО ВНИКТИ)**

**на диссертацию Баронайте Ренаты Арвидасовны**

**«Определение перспективной потребности в проведении путевых работ на краткосрочный и среднесрочный период в зависимости от условий эксплуатации пути», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности**

**2.9.2. Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог**

### 1. Актуальность темы исследования

Увеличение количества обращающихся тяжеловесных поездов, внедрение локомотивов повышенной мощности, рост грузонапряженности, приводит к интенсификации процессов накопления расстройств пути, и определяет необходимость корректировки существующей системы технического обслуживания пути.

В соответствии с существующими нормативами, выправочно-подбивочные работы по оперативному устранению возникающих расстройств проводятся на базе результатов обработки информации о фактическом состоянии пути после проходов вагонов-путеизмерителей, а планирование выправочных работ на среднесрочный период – на базе дифференцированных по критериям и классам пути срокам назначения работ. Планирование «окон» на ряде участков особогрузонапряженных

линий осуществляется, в основном, в соответствии с графиком движения поездов и имеющимся ресурсам.

В условиях высокой грузонапряженности и плотности поездопотока возможности выделения дополнительных «окон» в графике движения поездов для проведения профилактических работ на ряде участков практически отсутствуют, что связано со значительными потерями перевозочного процесса из-за простоя поездов на время производства работ.

В результате, выправочные работы проводятся не профилактически, а для устранения уже существующих расстройств.

Актуальность данной проблемы и недостаточная изученность ее аспектов явились предпосылками к выполнению диссертационного исследования на тему: «Определение перспективной потребности в проведении путевых работ на краткосрочный и среднесрочный период в зависимости от условий эксплуатации пути».

Таким образом, рассматриваемую диссертацию следует считать актуальной.

## **2. Оценка структуры и содержания работы**

Диссертация Р.А. Баронайте на тему: «Определение перспективной потребности в проведении путевых работ на краткосрочный и среднесрочный период в зависимости от условий эксплуатации пути» состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 125 наименований, и 6 приложений. Содержит 54 рисунка (в основной части), 33 таблицы (в основной части). Общий объем диссертации составляет 213 страниц машинописного текста.

Материал оформлен строго с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления». Материал читаем, имеет логическую последовательность, хорошо иллюстрирован. В конце каждой главы есть подраздел с выводами, что существенно повышает воспринимаемость материала.

**Во введении** обоснована актуальность темы исследования, раскрыта степень ее разработанности, сформулированы цель и задачи исследования, указаны объект и предмет исследования, научная новизна, теоретическая и практическая

значимость, методология и методы исследования, положения, выносимые на защиту, отражена степень достоверности и апробация результатов.

**В первой главе** проведен исторический обзор развития нормативной базы по критериям назначения работ по планово-предупредительной выправке пути на отечественных железных дорогах. Представлены результаты анализа ранее проведенных исследований отечественных и зарубежных ученых по прогнозированию потребности в ремонтах на базе информации о состоянии конструкции пути и его элементов. Установлено, что широкий спектр ранее проведенных исследований по определению потребности в ремонтах, в большей степени основан на использовании линейных зависимостей для неизменяемых условий эксплуатации.

Сделано предположение, что в современных условиях для определения потребности в работах по устранению расстройств геометрии рельсовой колеи, необходимо учитывать нелинейный характер процессов изменения параметров геометрии рельсовой колеи, что требует разработки соответствующих алгоритмов расчета.

**Во второй главе** приведены результаты эксплуатационных наблюдений по оценке влияния условий эксплуатации и системы организации технического обслуживания пути на появление и развитие расстройств пути на примере опытных участков особогрузонапряженных линий. Для определения потребности в выправочных работах предложена специальная система статистической обработки информации о состоянии пути, позволяющая устанавливать количественные характеристики стабильности геометрии рельсовой колеи в различных условиях эксплуатации. Представлена система организации и планирования выправочных работ, включающая три блока принятия решений:

1. порядок определения потребности в работах оперативного характера на коротких фронтах;
2. порядок определения потребности в работах на среднесрочный период на фронтах средней и большой протяженности;
3. порядок определения потребности в работах по оздоровлению целого перегона с различным состоянием пути – на широком фронте.

Изложены основные положения способа двухкомпонентной статистической оценки стабильности участка пути по параметрам, одновременно распределенным по длине и во времени (по тоннажу), с установлением характерных зависимостей изменения показателей стабильности участков пути при наработке тоннажа.

**В третьей главе** приведены результаты сетевого эксперимента по определению интенсивности роста амплитуд отдельных неровностей (в мм/млн т) в различных условиях эксплуатации на сети (рассматривались участки особогрузонапряженных и грузовых линий).

По результатам проведенного анализа установлены закономерности интенсивности роста амплитуд отдельных неровностей в различных условиях эксплуатации на сети.

Результаты проведенного анализа показали, что:

поскольку на участках пути, где величины просадок достигают IV степени, состояние пути не обеспечивает безопасность движения, при появлении на участке отступлений III степени, стандартный анализ амплитуд просадок должен быть дополнен анализом темпа их прироста;

при достижении значений темпа прироста амплитуд просадок, приближающихся к величинам, приведенным в таблице 3.1 диссертационного исследования, должны назначаться неотложные работы по ликвидации расстройств пути, выявленных на этих участках.

Результаты дополнительно проведенного сравнительного анализа интенсивности роста неровностей в профиле (просадки) и в плане (рихтовка) в условиях особогрузонапряженных линий (более 140 млн т/год) показали:

максимальный темп прироста амплитуд просадок в среднем в 1,2-1,7 раз быстрее, чем темп роста неровностей в плане;

темп роста неровностей в плане длиной до 20 м на 20-30% выше, чем темп роста неровностей длиной 20-40 м;

интенсивность роста просадок выше на участках с крутыми подъемами и спусками (более 8‰);

интенсивность роста неровностей в плане выше в кривых малого радиуса.

Отмечено, что при определении потребности в работах по устранению отдельных отступлений и неисправностей необходимо учитывать местные условия эксплуатации конкретных участков.

**В четвертой главе** сформулированы положения предлагаемых подходов в системе планирования выправочных работ в условиях высокой грузонапряженности. Вероятностную составляющую появления отдельных отступлений и неисправностей (выбросов) предложено определять на базе теории выбросов случайных процессов. Разработаны и предложены критерии определения потребности в работах оперативного характера, которые могут служить дополнением к существующей системе оценки отдельных отступлений и неисправностей (балловая оценка), не учитывающей общее состояние участка пути (фоновую составляющую).

На основании установленных закономерностей изменения интенсивности роста амплитуд отдельных неровностей в условиях сети, разработан и введен в нормативную документацию порядок определения сроков диагностики геометрических параметров рельсовой колеи с учетом фактической интенсивности роста амплитуд отдельных неровностей.

Для определения потребности в выправочных работах на среднесрочный период разработана методология пошагового многовариантного прогнозирования нелинейных процессов изменения параметров геометрии рельсовой колеи при наработке тоннажа с применением алгоритмов кусочно-линейной аппроксимации.

Установлено, что более управляемой является система организации технического обслуживания пути, основанная на проведении профилактических работ на базе прогноза состояния пути.

**В пятой главе** приведены предложения по оптимизации и технико-экономической оценке системы организации работ по техническому обслуживанию пути в условиях особогрузонапряженных линий.

На участках пути длиной в перегон с неравномерным распределением отступлений и неисправностей по длине, в работе предложен вариант организации выправочных работ в совмещенное «окно» одновременно на нескольких фронтах тремя комплексами машин, включающий:

- работы по сплошной выправке на участках пути длиной до 1500 м;

- работы по локальной выправке на участках пути длиной 100-200 м;
- работы по точечной выправке в отдельных местах.

Определен технико-экономический эффект от внедрения предлагаемого варианта организации выправочных работ, который за счет сокращения потерь перевозочного процесса составил для условий, например, Восточного полигона - 846,0 тыс. руб. на один развернутый фронт работ.

**В заключении** изложены основные итоги, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы диссертации.

### **3. Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации**

Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 2.9.2. Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог (технические науки) согласно пунктам:

- п. 1. «Планирование, организация»;
- п. 3. «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»;
- п. 4. «Закономерности изменения технического состояния пути и его элементов. Диагностика железнодорожного пути. Критерии оценки его технического состояния. Мониторинг состояния пути. Аппаратура и системы контроля».

Содержание диссертации соответствует заявленной соискателем теме исследования.

### **5. Соответствие автореферата диссертации ее содержанию**

Автореферат соответствует содержанию диссертации и требованиям ГОСТ Р 7.0 11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

### **6. Личный вклад соискателя в получении результатов исследования**

Автором определены цели и задачи исследований, лично проведен комплекс

теоретических исследований, необходимый для достижения поставленной цели, сформулированы выводы и написан текст диссертации.

Соискателем разработаны:

– способ двухкомпонентной статистической оценки стабильности пути по параметрам геометрии рельсовой колеи, распределенным по длине и во времени (пропущенному тоннажу);

– методика определения необходимой периодичности контроля геометрических параметров рельсовой колеи для современных условий эксплуатации на сети;

– методология многовариантного прогноза состояния пути с учетом возможных сценариев изменения схемы организации технического обслуживания;

– предложения по системе организации выправочных работ в створовые «окна» одновременно на нескольких фронтах.

Все результаты получены либо самим автором, либо при его непосредственном участии.

## **7. Степень достоверности результатов исследования**

Достоверность результатов научного исследования определяется результатами статистической обработки массива данных о состоянии пути на участках с различными эксплуатационными характеристиками протяженностью более 5 тыс. км за двухлетний период наблюдений.

Полученные результаты согласуются с результатами исследований, полученных ранее другими специалистами.

## **8. Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов**

Теоретическая значимость исследования заключается в:

– установлении закономерностей накопления общих расстройств пути на различных стадиях жизненного цикла в условиях особогрузонапряженных линий и интенсивности роста амплитуд отдельных неровностей в различных условиях эксплуатации на сети;

– установлении закономерностей изменения показателей состояния участка пути по параметрам, распределенным по длине и во времени (пропущенному тоннажу), на базе разработанного способа;

– разработке критериев определения потребности в работах оперативного характера на основании положений теории выбросов случайных процессов с учетом темпа прироста амплитуд отдельных неровностей;

– разработке основных положений методологии многовариантного прогноза состояния пути для определения потребности в выправочных работах на среднесрочный период в зависимости от схемы организации технического обслуживания пути на конкретном участке и стадии жизненного цикла.

Практическая значимость полученных автором результатов определяется:

– разработкой практических рекомендаций по системе организации и планирования выправочных работ, включая порядок устранения отдельных отступлений и методологии многовариантного прогноза изменения показателей, характеризующих состояние пути по геометрии рельсовой колеи, с учетом схемы организации технического обслуживания пути на конкретном участке для линий с высокой грузонапряженностью (специализации «О» и «Г»);

– включением в нормативную документацию (Правила назначения ремонтов железнодорожного пути, утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» от 17 декабря 2021 г. №2888/р (в ред. распоряжения ОАО «РЖД» от 03 февраля 2023 г. №234/р)) положения о необходимости многовариантного прогноза состояния пути при определении потребности в работах по техническому обслуживанию пути и предложений по уточнению критериев назначения профилактической выправки пути на осбогрузонапряженных линиях;

– совершенствованием порядка определения сроков диагностики геометрических параметров рельсовой колеи в условиях сети с учетом фактической интенсивности роста неровностей, включенного в Методику определения периодичности контроля геометрических параметров рельсовой колеи, утвержденной Центральной дирекцией инфраструктуры 27 декабря 2021 г. № ЦДИ-1103/р;

– разработкой предложений по системе организации выправочных работ в створовые «окна» одновременно на нескольких фронтах.



## **9. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации**

Полученные в диссертации практические результаты по системе организации и планирования выправочных работ рекомендованы для практического применения специалистами путевого хозяйства по итогам Резолюции V Национальной научно-практической конференции с международным участием «Путь XXI века» (г. Санкт-Петербург, 14-15 сентября 2023 г.).

Полученные по результатам диссертационного исследования предложения по уточнению критериев назначения профилактической выправки пути и положение о необходимости прогноза состояния пути, внедрены в эксплуатацию распоряжением ОАО «РЖД» от 17 декабря 2021 г. №2888/р (в ред. распоряжения ОАО «РЖД» от 03 февраля 2023 г. №234/р).

Разработанная по результатам приведенного в диссертации анализа интенсивности роста амплитуд отдельных неровностей в условиях сети Методика определения периодичности контроля геометрических параметров рельсовой колеи от 27 декабря 2021 г. № ЦДИ-1103/р, рекомендуется для опытного применения в Дирекциях инфраструктуры и Дирекциях диагностики и мониторинга инфраструктуры ОАО «РЖД» при определении периодичности контроля геометрии рельсовой колеи в различных условиях эксплуатации.

## **10. Новизна полученных результатов**

Предложенные в диссертации Баронайте Р.А. научные результаты и выводы содержат новизну и полностью отражают поставленную цель диссертационного исследования, заключающуюся в разработке научно-обоснованной системы организации и планирования выправочных работ на участках с высокой грузонапряженностью (специализации «О» и «Г»), основанной на многовариантном прогнозе изменения показателей, характеризующих состояние пути, и уточнении порядка назначения периодичности контроля основных параметров геометрии рельсовой колеи в различных условиях эксплуатации на сети.

К наиболее существенным новым научным результатам можно отнести следующее:

1. установление закономерностей накопления общих расстройств пути на различных стадиях жизненного цикла в условиях особогрузонапряженных линий и интенсивности роста амплитуд отдельных неровностей в различных условиях эксплуатации на сети;
2. разработку способа двухкомпонентной статистической оценки стабильности пути по параметрам геометрии рельсовой колеи, распределенным по длине и во времени (пропущенному тоннажу);
3. совершенствование подходов в системе определения потребности в работах оперативного характера на основании теории выбросов случайных процессов и планирования выправочных работ на среднесрочный период на базе разработанной методологии многовариантного прогноза состояния пути в зависимости от схемы организации технического обслуживания на конкретном участке для линий с высокой грузонапряженностью (специализации «О» и «ГП»);
4. определение порядка назначения необходимой периодичности контроля геометрических параметров рельсовой колеи для современных условий эксплуатации на сети.

Полученные соискателем результаты являются новыми и весьма ценными в системе организации и планирования выправочных работ в условиях эксплуатации линий с высокой грузонапряженностью и плотностью поездопотока.

### **11. Замечания по диссертационной работе**

При общей положительной оценке материалов диссертационного исследования имеются следующие замечания:

1. При анализе работ отечественных ученых по системе организации и планирования выправочных работ следует упомянуть АО «ТВЕМА», которым разработана предиктивная аналитика на основе машинного обучения и обработки больших данных по ГРК.
2. Геометрия рельсовой колеи определяется, главным образом, стабильностью балластной призмы, которая стабилизируется после пропущенного тоннажа 10 млн т брутто. Требуется пояснить, почему стадии жизненного цикла

пути разбиты на три этапа, при этом первый этап стабилизации длится до 350 млн. т. брутто (таб. 2.3). Какие физические процессы определяют выбор данной величины пропущенного тоннажа?

3. Появление расстройств пути во времени трактуется функцией трех параметров:

- устройство пути (план и профиль);
- пропущенного тоннажа;
- качество технического обслуживания.

Принимая устройство пути и качество технического обслуживания постоянными или «условно постоянным», как можно объяснить интенсивность накопления отступлений II степени после локальной выправки (рис. 2.4), рис. 2.5?

4. Требуется пояснить причины резкого снижения отступлений II степени после проведения ремонта РС/РП.

5. Необходимо пояснить причины различия математических зависимостей, описывающих изменения среднегодового количества отступлений II степени от пропущенного тоннажа на Горьковской ДИ, Южно-Уральской ДИ и Северной ДИ (рис. 2.13).

6. При проведении текущего содержания пути должна использоваться технологическая цепочка путевых машин 09-32(ВПР-02)-ДСП-ПБ (РПБ).

На рис. 5.1 в схеме распределения участков выправки работ тремя комплексами предусмотрено использование ДСП и ПБ только с машинами 09-32, а после ВПР-02 на фронтах локальной и точечной выправки применение ДСП не предусмотрено. Почему?

Сделанные замечания не снижают значимости работы и не влияют на общую положительную оценку диссертации, которая полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук.

## **12. Заключение по диссертации о соответствии её требованиям**

### **«Положения о порядке присуждения ученых степеней» по пунктам 9 и 10**

Диссертация Баронайте Ренаты Арвидасовны на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему: «Определение перспективной потребности в

проведении путевых работ на краткосрочный и среднесрочный период в зависимости от условий эксплуатации пути», является научно-квалификационной работой, в которой изложены технические решения научной задачи по определению перспективной потребности в проведении путевых работ на краткосрочный и среднесрочный период в зависимости от условий эксплуатации пути, имеющей значение для развития транспортной отрасли знаний, что соответствует п.9 «Положения о присуждении ученых степеней».

В соответствие с п.10 «Положения о присуждении ученых степеней», диссертация написана Баронайте Р.А. самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты и свидетельствует о личном вкладе автора в науку.


Диссертация Баронайте Ренаты Арвидасовны на тему: «Определение перспективной потребности в проведении путевых работ на краткосрочный и среднесрочный период в зависимости от условий эксплуатации пути» соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г., а её автор, Баронайте Рената Арвидасовна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.9.2 Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог.

Отзыв ведущей организации рассмотрен и утвержден на заседании Отдела пути и специального подвижного состава Акционерного общества «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический института подвижного состава» (протокол №1 от 12.03.2024 г.).

Заведующий отделом пути и специального подвижного состава АО «ВНИКТИ», доктор технических наук по специальности 2.9.2. Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог

 Краснов Олег Геннадьевич

Старший научный сотрудник отдела пути и специального подвижного состава АО «ВНИКТИ», кандидат технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

 Фокин Сергей Владимирович

**Информация о ведущей организации:**

Акционерное общество «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» (АО «ВНИКТИ»).

Почтовый адрес: 140402, Московская область, г. Коломна, ул. Октябрьской революции, 410.

E-mail: info@vnikti.com

Тел.: +7 (496) 618-82-18

**Информация о лице, утвердившем отзыв ведущей организации:**

Коссов Валерий Семенович, генеральный директор акционерного общества «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава», доктор технических наук, профессор, научная специальность по которой защищена диссертация: 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

**Сведения о согласии на обработку персональных данных:**

Я, Коссов Валерий Семенович, даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Баронайте Ренаты Арвидасовны, и их дальнейшую обработку.

  
\_\_\_\_\_  
12.03.2024

Коссов Валерий Семенович

Подпись Коссова Валерия Семеновича заверяю:



Валерий Коссов