

**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.ru; <http://www.pgups.ru>
ОКПО 01115840, ОГРН 1027810241502,
ИНН 7812009592/ КПП 783801001

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор –
проректор по научной работе
ФГБОУ ВО ПГУПС,
доктор технических наук, профессор
Гитова Тамила Семеновна



№ _____
На № _____ от _____
Г _____ 7

2024 г.

**ОТЗЫВ
ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС) на диссертацию Семёнова Евгения Владимировича на тему «Повышение эффективности рельсового хозяйства в Московском метрополитене», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.2. Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог

1. Оценка структуры и объема диссертационной работы

Диссертация Семёнова Е.В. на тему «Повышение эффективности рельсового хозяйства в Московском метрополитене» состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 153 страницах основного текста, имеет 39 таблицы, 54 рисунка, три приложения на 14 страницах. Список использованных источников содержит 134 наименования.

Таким образом, **объем, и структура диссертационной работы соответствуют принятым требованиям.**

2. Актуальность темы исследования

Среди основных задач, поставленных перед транспортной отраслью в рамках Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года одной из важнейших является интенсивное развитие городских агломераций, в том числе и метрополитенов, которые занимают ведущее место в массовых городских пассажирских перевозках.

Совершенствование рельсового хозяйства и повышение эффективности его эксплуатации также является приоритетной задачей развития транспортной отрасли Российской Федерации. Это относится, как к магистральному железнодорожному транспорту, так и к альтернативным видам рельсового транспорта, к которым относятся метрополитены.

В последнее десятилетие, в связи с существенной интенсификацией использования всех видов рельсового транспорта идёт пересмотр нормативной базы функционирования конструкций железнодорожного пути для повышения их эффективности. Очевидно, что назрела и необходимость в корректировке критериев назначения ремонтов железнодорожного пути метрополитенов, связанных со сплошной сменой рельсов, поскольку такие критерии были обоснованы более 50 лет назад.

Таким образом, автор диссертационного исследования совершенно справедливо ставит и решает научно-техническую задачу по обоснованию новых критериев оценки эффективности рельсового хозяйства в условиях Московского метрополитена.

3. Цель и задачи исследования

Цель работы, заявленная соискателем, заключается в повышении эффективности рельсового хозяйства за счет научного обоснования наработки тоннажа до сплошной смены рельсов в метрополитене.

Для достижения поставленной цели автором поставлены и решены следующие задачи:

1. Определены зависимости выхода рельсов в условиях Московского метрополитена от различных факторов, в том числе типа и категории рельсов, а также от параметров плана пути.

2. Обоснована необходимость изменения существующей в настоящее время нормативной наработки тоннажа до сплошной смены рельсов в условиях Московского метрополитена.

3. Разработана методика планирования сплошной смены рельсов по фактической величине выхода рельсов в дефектные.

4. Новизна полученных результатов

Соискателем были получены следующие научные результаты:

- установлено существенное различие условий эксплуатации рельсов в метрополитене от условий, характерных для магистральных железных дорог, характеризующиеся однородностью: типа подвижного состава, режимов ведения и скоростей движения поездов, температурных условий. Автор установил, что основной причиной выхода рельсов является недостаточная контактно-усталостная прочность рельсового металла (91,5 % из общего количества дефектов). Выход рельсов по износу незначителен и составляет 1,3 %;

- впервые для эксплуатационных условий Московского метрополитена получены функциональные зависимости распределения одиночного удельного

выхода рельсов в зависимости от пропущенного тоннажа для различных радиусов кривых, типов и категорий рельсов;

- автором выявлена, приоритетность категории рельсов, т.е. вида их термоупрочнения, по сравнению с их типом (Р65 или Р75), влияющая на причины выхода рельсов по дефектам в метрополитене;

- откорректировано значение критерия, на основании которого назначается сплошная смена рельсов. Предельное значение одиночного выхода рельсов увеличено с трёх до шести штук на километр;

- автором предложен и научно обоснован степенной вид функции распределения случайной величины одиночного выхода рельсов;

- на основании выполненных исследований обоснована корректировка в сторону увеличения показателя нормативной наработки тоннажа до сплошной смены рельсов в условиях Московского метрополитена;

- разработан и научно обоснован предиктивный подход к назначению сплошной смены рельсов по их фактическому выходу.

Полученные результаты являются новыми.

5. Методология и методы исследования

Методология исследования основана на изучении отечественного и зарубежного опыта, а также на современных методах математической статистики и теории вероятности, теории надёжности технических систем.

6. Степень достоверности результатов исследования

Достоверность научных исследований и заключений основана на корректном использовании численных методов, базирующихся на теоретических подходах и принципах математической статистики, а также на систематизации данных, полученных с использованием сертифицированных мобильных средств диагностики пути.

Предложенная автором методика прогнозирования срока службы рельсов, основанная на базе анализа их фактического выхода по мере наработки тоннажа верифицирована по фактическим данным Московского метрополитена. Относительная ошибка прогноза наработки до фактической сплошной замены рельсов составила менее 15%.

7. Теоретическая и практическая значимость результатов, полученных автором диссертационного исследования

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в получении функциональных зависимостей, позволяющих увеличить нормативную наработку тоннажа рельсов до их сплошной смены, что повышает эффективность ведения рельсового хозяйства Московского метрополитена.

Практическая значимость состоит в разработке методики предиктивного назначения сплошной смены рельсов на основе анализа их фактического состояния (дефектности) в условиях Московского метрополитена.

8. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Полученные в диссертационном исследовании практические результаты и выводы позволяют рекомендовать предложенную диссертантом методику предиктивного назначения сплошной смены рельсов на базе их фактического выхода не только для Московского метрополитена, но и для других метрополитенов городских агломераций Российской Федерации.

9. Личный вклад соискателя в получении результатов исследования

Диссертационная работа является результатом обобщения многолетних исследований, которые непосредственно проводились автором.

Личный вклад автора состоит:

- в обосновании корректировки значения критерия назначения сплошной смены рельсов выхода рельсов в условиях Московского метрополитена;
- в обосновании увеличения показателя нормативной наработки тоннажа до сплошной смены рельсов, по сравнению с действующими нормами;
- в разработке научно-обоснованной методики предиктивного назначения сплошной смены рельсов на базе их фактического выхода;

10. Соответствие содержания диссертации заявленной специальности

Представленная на отзыв диссертация Семёнова Е.В. соответствует следующим пунктам направлений исследований паспорта научной специальности 2.9.2. Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог:

пункту 4 Закономерности изменения технического состояния пути и его элементов. Диагностика железнодорожного пути. Критерии оценки его технического состояния. мониторинг состояния пути. Аппаратура и системы контроля;

пункту 8 Эксплуатационная надежность железнодорожного пути.

11. Соответствие автореферата диссертации её содержанию

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертационной работы.

12. Оценка содержания работы

Содержание и структура диссертации соответствуют поставленной цели исследования, критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного и логичного плана исследования. Диссертант демонстрирует владение соответствующей темой исследования и специфической терминологией. Выдвигаемые соискателем теоретические и

методологические положения, а также результаты исследования, являются новыми.

13. Публикации по теме диссертационного исследования

Основные положения диссертационной работы опубликованы в 6 печатных работах, из них 3 – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ.

Таким образом, основные положения диссертационной работы широко освещены в открытой печати, публикации отражают содержание диссертации и полученные результаты.

14. Апробация работы

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на следующих конференциях:

- III Международная выставка-конференция «ИНТЕРМЕТРО» «Перспективы развития метрополитенов в условиях интенсивного внедрения новых технологий» (Москва, РУТ (МИИТ), 2019 год).

- XVIII Международная научно-техническая конференция «Современные проблемы проектирования, строительства и эксплуатации железнодорожного пути» памяти Г.М. Шахунянца (Москва, РУТ (МИИТ), 2021 год).

- Международная научно-практическая конференция «Железнодорожный транспорт и технологии (Railway transport and technologies, RTT-2021)» (Екатеринбург, УрГУПС, 2021 год).

Основные положения диссертационной работы рекомендованы для внедрения в Московском метрополитене, в подтверждение чего автором представлен Протокол совещания начальника Службы пути и искусственных сооружений Дирекции инфраструктуры ГУП «Московский метрополитен».

15. Краткое содержание диссертационного исследования

Во введении автор обосновывает актуальность темы, формулирует цели и задачи исследования, отмечает практическую ценность разработанных решений, выносимых на защиту.

В первой главе представлен анализ нормативно-технической базы рельсового хозяйства метрополитена и её сравнение с нормативно-технической базой железных дорог общего пользования. На основе анализа действующих критериев назначения капитального ремонта пути в метрополитене и на железных дорогах общего пользования показано наличие более жестких норм в метрополитене по критерию «одиночный выход рельсов» величиной три штуки на один километр пути, по сравнению с аналогичным критерием для железнодорожного транспорта общего пользования, что снижает эффективность эксплуатации рельсового хозяйства метрополитена. В результате автор делает вывод о необходимости изменения действующих критериев выхода рельсов и нормативной наработки тоннажа до сплошной смены рельсов для повышения эффективности рельсового хозяйства метрополитена.

Во второй главе выполнен анализ интенсивности возникновения отказов рельсов. Автором диссертации были подобраны аппроксимирующие функции фактического выхода рельсов нарастающим итогом в зависимости от пропущенного тоннажа. Под условия эксплуатации в метрополитене была адаптирована методика определения удельного выхода рельсов. В результате выполненных исследований автор предложил откорректировать в большую сторону значение критерия назначения сплошной смены рельсов в метрополитене с трёх до шести штук отказов рельсов на один километр пути.

Третья глава посвящена вопросам повышения эффективности рельсового хозяйства за счет изменения сроков службы рельсов. Пересмотр нормативной наработки тоннажа до сплошной смены рельсов выполнен по фактическим данным выхода рельсов, полученным во второй главе. Выполненный автором обзор и анализ функций распределения случайной величины одиночного выхода рельсов по фактическим данным Московского метрополитена позволил ему выбрать вид функциональной зависимости для дальнейшего прогнозирования выхода рельсов в дефектные. На основании выполненных исследований соискателем предложены новые значения нормативной наработки тоннажа до сплошной смены рельсов. Автором определена экономическая эффективность изменения нормативной наработки тоннажа до назначения сплошной смены рельсов.

В четвёртой главе автором разработана методика прогнозирования срока службы рельсов, основанная на статистическом анализе данных по входу рельсов по мере наработки тоннажа. Предложенная автором методика позволяет прогнозировать назначение и выполнение работ по сплошной смене рельсов различных типов и категорий как эксплуатирующихся в настоящее время, так и перспективных. Предложенная методика верифицирована на основе фактических данных Московского метрополитена.

16. Замечания по диссертационной работе

1. Решение научной задачи повышения эффективности рельсового хозяйства рассматривается автором исключительно за счёт продления срока службы рельсов и увеличения наработки тоннажа до их сплошной смены, однако, по мнению специалистов ведущей организации, эта задача требует оптимизационного подхода с рассмотрением и других критериев эффективности.

2. Автор в основе своего исследования опирается на базу данных, полученных в ходе эксплуатационных наблюдений за рельсовым хозяйством Московского метрополитена. В диссертационном исследовании отсутствует обоснование возможности распространения полученных научных результатов и выводов на рельсовое хозяйство других метрополитену Российской Федерации.

3. На наш взгляд, выполненный автором анализ динамики одиночного выхода рельсов в Московском метрополитене не учитывает влияние таких факторов, как: условия контактирования рельса и колеса, распределение собственных технологических напряжений по поперечному сечению рельсов,

принятую в Московском метрополитене систему мониторинга состояния пути и рельсового хозяйства, в т. ч. используемые средства дефектоскопии и других факторов, существенно влияющих на одиночный выход рельсов.

17. Заключение

Диссертация Семёнова Евгения Владимировича на тему «Повышение эффективности рельсового хозяйства в Московском метрополитене», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной и содержит решение значимой научной задачи по продлению жизненного цикла рельсов за счет обоснованного увеличения показателей нормативной наработки тоннажа до их сплошной смены.

Материалы диссертации в полной мере изложены в работах, опубликованных соискателем.

Приведенные замечания не снижают значимости работы и не влияют на общую положительную оценку диссертации.

Диссертационная работа соответствует критериям пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 № 842, а её автор, Семёнов Евгений Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.2. Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог.

Отзыв ведущей организации обсужден и утвержден на заседании кафедры «Железнодорожный путь» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» протокол № 7 от 01.04.2024 (присутствовали 13 человек, результаты голосования за – 13, против – 0, воздержались – 0).

Заведующий кафедрой

«Железнодорожный путь»

ФГБОУ ВО ПГУПС,

кандидат технических наук, доцент

Романов

Андрей Валерьевич

Профессор кафедры

«Железнодорожный путь»,

ФГБОУ ВО ПГУПС

доктор технических наук, профессор

Блажко

Людмила Сергеевна

Я, Титова Тамила Семеновна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Семёнова Евгения Владимировича и их дальнейшую обработку.

Подпись руки
 А.В. Романов
 удостоверяю.
 Начальник Службы управления персоналом
 университета
 Е.Е. Егоров
 « 12 » / 04 / 2024 г.



Т.С. Титова