

УДК 620.179.1

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ РЕЛЬСОВОГО ПУТИ

Сумкин И.П., студент гр. 2131-СЖД, IV курс,
Чернышова Н.Ю., студентка 2031- СЖД, V курс,

Научный руководитель: Попов А.Э., ст.пр.,

Оренбургский институт путей сообщения – филиал ФГБОУ ВО
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

«На Оренбургской дистанции пути осуществляется контроль за состоянием железнодорожной инфраструктуры, включая пути, стрелочные переводы, переезды и инженерные сооружения. Эти мероприятия проводятся в соответствии с установленными нормативными актами, среди которых Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 23 июня 2022 года, который утверждает правила технической эксплуатации железных дорог. Также важным документом являются методические рекомендации, касающиеся работы общественных инспекторов по безопасности движения поездов, которые были утверждены распоряжением ОАО "РЖД".

Данные регламенты определяют систему организации движения поездов и устанавливают требования к техническому состоянию инфраструктуры, как для общего, так и для необщего пользования. Они также четко формулируют обязанности работников железнодорожного транспорта и задают единые подходы к контролю и эксплуатации всех элементов железнодорожной сети. Устанавливаются единых методы, подходы и требования к:» [1,4].

- организации работы общественных инспекторов по безопасности движения поездов (далее - общественный инспектор),
- реализация методов риск-ориентированного планирования мероприятий общественного контроля за обеспечением безопасности движения поездов и эксплуатации железнодорожного транспорта в ОАО "РЖД";
- перечень работ, направленных на обеспечение функциональной безопасности (системы управления и обеспечения безопасности движения поездов) объектов железнодорожного транспорта, выполняемых общественными инспекторами;
- ответственными за содержание и (или) исправное техническое состояние железнодорожных путей, сооружений и устройств железнодорожного транспорта с обеспечением периодичности выполнения ремонтов, установленных нормативной технической документацией, являются работники железнодорожного транспорта, непосредственно их обслуживающие.

«Для обеспечения безопасности и надежности железнодорожного движения на участках Оренбургской дистанции пути регулярно проводится тщательный контроль состояния рельсов, шпал, мостов и других сооружений. В этом помогают различные специализированные технические средства:

Путеизмерительные вагоны и тележки: Они позволяют точно измерять геометрию железнодорожного пути, выявляя отклонения от нормы, такие как просадки, перекосы и искривления.

Вагоны-дефектоскопы и дефектоскопные автомотрисы: Эти устройства предназначены для обнаружения внутренних дефектов в рельсах, которые не видны невооруженным глазом.

Дефектоскопные тележки: Используются для более детального обследования отдельных участков пути.

Лаборатории по дефектоскопии: Здесь проводится анализ данных, полученных с дефектоскопов, для определения степени опасности выявленных дефектов.

Мостовые, тоннельные и путевые обследовательские станции: Специализируются на контроле состояния мостов, тоннелей и других искусственных сооружений.

Хотя на самой Оренбургской дистанции пути нет габарито-обследовательских, испытательных и ремонтно-обследовательско-водолазных станций, они могут привлекаться при необходимости для выполнения специализированных задач.

Благодаря комплексному использованию этих технических средств, Оренбургская дистанция пути обеспечивает высокий уровень безопасности и надежности железнодорожного сообщения. [2,4].

На Оренбургской дистанции пути поддержание высокого качества железнодорожного полотна – приоритетная задача. Для этого регулярно проводятся проверки с использованием путеизмерительных вагонов. Частота таких инспекций на участках, где пассажирские поезда развивают скорость свыше 60 км/ч, определяется начальником железной дороги, но должна быть не реже двух раз в месяц.

«Важную роль в обеспечении безопасности и комфорта движения играет путеизмерительная тележка системы Д. Д. Матвеенко. Этот инструмент позволяет с высокой точностью (до ± 1 мм) измерять ширину колеи и отклонения по уровню, оперативно выявляя потенциальные проблемы, которые могут привести к аварийным ситуациям.

Несмотря на свою эффективность, тележка отличается компактностью и небольшим весом (около 20 кг), что делает её удобной в использовании. Обслуживающий персонал может проводить измерения, передвигаясь со скоростью до 5 км/ч, что позволяет быстро обследовать значительные участки пути. Для обеспечения надежности и долговечности тележки необходимо регулярно также проводится контрольный сбор информации по изменчивости характера и проводить её контроль и калибровку.» [4].

«Процесс фиксации проводимых исследований состояния путей проводится с фиксацией параметров состояния путей на бумажном носителе при помощи фиксирующие – записывающих устройств, а также учитывать изменчивый характер этих показателей в процессе эксплуатации. Такой тщательный контроль позволяет отслеживать динамику состояния путей и принимать оперативные обоснованные решения по вопросам проведения ремонтных работ текущего характера, или капитальному ремонту»

Своевременное реагирование на отклонения регламентируемых показателей способствуют улучшению безопасности на железных дорогах и повышению качества транспортных услуг» [3].

«На Оренбургской дистанции пути, помимо прочего оборудования, используются дефектоскопно-путьизмерительные тележки. Это высокотехнологичные устройства, которые позволяют одновременно решать сразу несколько важных задач: проверять состояние рельсов на наличие дефектов и измерять параметры железнодорожной колеи.

Благодаря современным диагностическим системам, тележки быстро и точно выявляют любые отклонения от нормы в геометрии колеи и состоянии рельсов. Это позволяет оперативно зафиксировать и задокументировать проблемные участки, что крайне важно для своевременного предотвращения аварийных ситуаций и обеспечения безопасности движения поездов.» [2].

Современные железные дороги активно внедряют инновационные решения для поддержания инфраструктуры в идеальном состоянии. Системы "ЭРА" и "ИНТЕГРАЛ" позволяют дистанционно отслеживать и анализировать состояние путей, обеспечивая комплексную оценку и сбор данных, необходимых для своевременного обслуживания и ремонта. Это позволяет заранее планировать работы и формировать детальные отчеты о состоянии инфраструктуры.

«Автоматизированные информационно-измерительные системы (АИИС) и путьизмерительные комплексы, установленные на скоростных поездах, таких как "Сапсан" и "Ласточка", в режиме реального времени передают информацию о состоянии пути. Такая автоматизация значительно ускоряет сбор данных и позволяет оперативно реагировать на любые отклонения, повышая безопасность и эффективность железнодорожных перевозок.

Перед каждой измерительной поездкой проводится тщательная подготовка. Особое внимание уделяется проверке технического состояния мобильного измерительного оборудования, а также калибровке и настройке оптических систем. Все ключевые параметры, влияющие на точность измерений, фиксируются документально. В случае обнаружения каких-либо неисправностей или отклонений от нормы, измерительная поездка переносится до полного устранения выявленных проблем.» [1,4].

«Во время реализации измерительной поездки активно используется система мониторинга, позволяющая в реальном времени анализировать получаемые данные и генерировать предупреждения о возможных

отклонениях от норм. Система должна быть интегрирована с уже существующими платформами для обеспечения высокой степени взаимодействия и оперативности в принятии решений» [5].

«После завершения измерительной поездки необходимо оперативно подготовить детальный отчет. В нем, помимо перечисления обнаруженных дефектов, должны быть предложены конкретные решения по их устранению. Этот документ, подготовленный в течение двух суток, направляется в профильные отделы для изучения и разработки плана действий.

Перед началом каждой поездки важно обеспечить чистоту измерительного оборудования. Наледь и снег могут исказить результаты и затруднить оценку состояния путей.

Помимо этого, каждый год, в период с апреля по июль, владельцы железнодорожной инфраструктуры и путей необщего пользования обязаны проводить комплексную проверку всех железнодорожных переездов» [2].

«Чтобы обеспечить безопасность на железнодорожных переездах, проводятся регулярные комиссионные обследования. За две недели до проверки владельцы железнодорожной инфраструктуры обязаны уведомить широкий круг заинтересованных сторон: от РосТрансНадзора и ГИБДД до представителей дорожных служб, региональных властей, а также компаний, занимающихся пассажирскими перевозками.

Цель этих обследований – выявить любые недостатки, которые могут представлять угрозу для безопасности. Все обнаруженные проблемы и рекомендации по их устранению фиксируются в специальном акте. Этот документ становится отправной точкой для дальнейших действий.

Владельцы инфраструктуры несут ответственность за оперативное устранение всех выявленных нарушений и приведение железнодорожных переездов в полное соответствие с действующими стандартами безопасности» [4].

«В случае, если проблемы не могут быть решены немедленно, в акте указываются временные меры, которые должны быть предприняты для минимизации рисков до полного устранения недостатков. Это может включать установки временных знаков, сигнальных устройств или даже ограничения на движение транспортных средств через переезд.

По результатам комиссионного обследования железнодорожных переездов составляется акт обследования» [6].

«Нарушения требований к параметрам и характеристикам эксплуатационного состояния и обустройства железнодорожных переездов фиксируются в акте обследования и устраняются владельцем инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования или владельцем железнодорожных путей необщего пользования, которым принадлежат железнодорожные переезды в соответствии с требованиями пункта 6 ГОСТ Р 50597-2017 "Национальный стандарт Российской Федерации. Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения

безопасности дорожного движения. Методы контроля", Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утвержденных приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 23 июня 2022 г. N 250 (далее - ПТЭ), Условий, проектов железнодорожных переездов и проектов организации дорожного движения (далее - ПОДД), разработанных в соответствии с пунктом 40 Правил подготовки документации по организации дорожного движения, утвержденных приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 30 июля 2020 г. N 274» [1].

«В соответствии с внутренним документом РЖД, регламентирующим оценку состояния железнодорожного полотна и меры безопасности, для участков, где поезда движутся со скоростью выше 60 км/ч, действуют ограничения скорости, связанные с комбинацией дефектов.

Если на пути одновременно обнаружены перекос или просадка и неровность, превышающие допустимые значения (согласно таблице 7.1 документа), и расстояние между этими дефектами невелико, то вводятся ограничения. В частности:

При скорости до 80 км/ч, если расстояние между дефектами 12 метров или меньше.

При скорости от 81 до 140 км/ч, если расстояние между дефектами 20 метров или меньше.

Кроме того, скорость снижается до 60 км/ч, если на участке длиной 75 метров одновременно присутствуют три или более следующих дефекта:

Неровности в плане (отклонения от рихтовочной нити) длиной до 20 метров и величиной более 25 мм.

Просадки одной из рельсовых нитей величиной более 15 мм на участке длиной 30 метров.

Перекосы длиной до 10 метров и величиной более 16 мм на участке длиной 30 метров.

Таким образом, Распоряжение ОАО "РЖД" № 436/р устанавливает четкие критерии для оценки состояния рельсовой колеи и введения ограничений скорости, направленные на предотвращение сходов подвижного состава и обеспечение безопасности движения. Важно отметить, что эти критерии учитывают не только отдельные дефекты, но и их комбинации, а также скорость движения поездов. Это позволяет более точно оценить степень риска и принять адекватные меры.

Приведенные выше ограничения скорости, связанные с сочетанием отступлений, являются лишь частью комплексной системы контроля состояния пути. Инструкция, утвержденная Распоряжением, содержит подробные указания по проведению измерений, анализу данных и принятию решений о необходимости проведения ремонтных работ или введения ограничений скорости.

Регулярный мониторинг состояния пути с использованием путеизмерительных средств, а также своевременное устранение выявленных дефектов, являются ключевыми факторами обеспечения безопасности движения поездов. При этом, важно не только устранять отдельные дефекты, но и учитывать их возможное взаимодействие и влияние на общую устойчивость пути.

Соблюдение требований Инструкции, утвержденной Распоряжением ОАО "РЖД" № 436/р, является обязательным для всех работников, ответственных за содержание и ремонт железнодорожного пути. Это позволяет обеспечить высокий уровень безопасности движения поездов и минимизировать риски возникновения аварийных ситуаций. Дальнейшее совершенствование методов диагностики и контроля состояния пути, а также внедрение новых технологий ремонта, позволит еще больше повысить надежность и безопасность железнодорожного транспорта.» [4].

«В России, при эксплуатации скоростных и высокоскоростных железнодорожных магистралей, безопасность движения является приоритетом. Поэтому, для поездов, развивающих скорость выше 140 км/ч, действуют строгие правила, касающиеся состояния пути.

Если на участке пути выявляются критические отклонения от нормы, скорость движения поездов немедленно корректируется. В частности, если на протяжении 40 метров и менее обнаруживаются сразу несколько отклонений III степени, касающихся наклона рельсов (перекосов) или проседания пути, а также отклонения III степени в горизонтальной плоскости (в плане), то скорость поезда снижается до уровня, при котором подобные сочетания отклонений не представляют угрозы.

Аналогичная мера применяется, если на любом участке пути обнаруживается три или более отклонения III или IV степени, связанных с перекосами рельсов или их выравниванием (рихтовкой). В этом случае скорость также снижается до безопасного уровня, где подобные отклонения не оказывают негативного влияния на движение поезда. Эти меры направлены на обеспечение безопасности пассажиров и сохранности подвижного состава. «Чтобы эффективно оценивать состояние железнодорожных переездов и повышать их безопасность, необходимо привлекать к процессу все заинтересованные стороны. Совместная работа позволяет всесторонне изучить ситуацию, выявить слабые места и разработать наиболее эффективные меры. Ключевыми факторами успеха являются регулярность и тщательность проверок, а также своевременное оповещение всех участников процесса. Владельцы инфраструктуры должны сделать это приоритетом, чтобы избежать несчастных случаев и гарантировать безопасное движение как поездов, так и автомобилей.

Эффективное взаимодействие заинтересованных сторон не ограничивается только участием в обследованиях. Важно создать постоянно действующую платформу для обмена информацией, обсуждения проблемных вопросов и выработки совместных стратегий. Это может быть реализовано в

форме регулярных совещаний, рабочих групп или онлайн-форумов, где представители железнодорожных компаний, органов государственной власти, дорожных служб, местных администраций и даже общественности смогут высказывать свои мнения и предложения.

Кроме того, необходимо разработать четкие критерии оценки состояния железнодорожных переездов, основанные на объективных данных и учитывающие различные факторы, такие как интенсивность движения, видимость, техническое состояние оборудования и наличие предупреждающих знаков. Эти критерии должны быть общедоступными и понятными для всех участников процесса.

Не менее важным является внедрение современных технологий мониторинга и контроля состояния железнодорожных переездов. Использование систем видеонаблюдения, датчиков движения и других инновационных решений позволит оперативно выявлять потенциальные опасности и принимать меры по их устранению. Автоматизированные системы оповещения, интегрированные с навигационными системами автомобилей, могут предупреждать водителей о приближении к железнодорожному переезду и необходимости соблюдения повышенной осторожности.

Наконец, необходимо уделять внимание повышению квалификации персонала, ответственного за эксплуатацию и обслуживание железнодорожных переездов. Регулярное обучение и переподготовка позволяют им своевременно выявлять и устранять неисправности, а также эффективно взаимодействовать с другими участниками процесса обеспечения безопасности. Только комплексный подход, включающий в себя активное участие всех заинтересованных сторон, регулярные и тщательные обследования, внедрение современных технологий и повышение квалификации персонала, позволит существенно повысить уровень безопасности на железнодорожных переездах и предотвратить трагические последствия» [1,5].

Список использованных источников:

1. Щербацкий, М. О. Организационно-технологические схема строительства / М. О. Щербацкий, А. В. Адер // Техника и технологии наземного транспорта : Материалы международной студенческой научно-практической конференции, Нижний Новгород, 15 декабря 2021 года. – Нижний Новгород: филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде, 2022. – С. 128-133. – EDN WVVNZW.
2. Пшенисов, Н. В. Железнодорожный путь : учебник / Н. В. Пшенисов. — Самара : СамГУПС, 2019. — 292 с. — ISBN 978-5-6042645-1-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161297> (дата обращения: 11.03.2025).
3. Бушуев, М. В. Пути сообщения : учебное пособие / М. В. Бушуев, А. С. Гапоненко. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. — 47 с. — ISBN 978-5-7641-

1716-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264644> (дата обращения: 11.03.2025).

4. Костин, А. В. Общая организационно-техническая подготовка к строительству / А. В. Костин, А. В. Адер // Пространство колеи 1520: проблемы, потенциал, перспективы : Сборник трудов Межвузовской студенческой научно-практической конференции с международным участием, Москва, 18 апреля 2024 года. — Москва: ООО "Сам Полиграфист", Российский университет транспорта (МИИТ), 2024. — С. 271-274. — EDN IWNEGU.

5. Малыгин, Е. А. Технические средства и технологии обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте : учебное пособие / Е. А. Малыгин. — Екатеринбург : , 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-94614-496-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/246824> (дата обращения: 18.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Янцевич, И. Е. Автоматизация ручного труда при текущем ремонте и содержании пути / И. Е. Янцевич, А. А. Пономаренко, А. В. Адер // Молодежная наука в XXI веке: традиции, инновации, векторы развития : материалы международной научно-исследовательской конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Оренбург, 21–22 апреля 2022 года / Самарский государственный университет путей сообщения, Оренбургский институт путей сообщения. — Оренбург: Оренбургский институт путей сообщения — филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Самарский государственный университет путей сообщения", 2022. — С. 177-178. — EDN VMMTXL.