

Лаер Владимир Максимович, студент,
ФГБОУ ВО «Красноярский институт железнодорожного
транспорта», филиал ИрГУПС в г. Красноярск

Научный руководитель:
Жестовский Анатолий Николаевич,
кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Красноярский институт железнодорожного
транспорта», филиал ИрГУПС в г. Красноярск

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И УСИЛЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация: В данной статье рассмотрены причины возникновения дефектов земляного полотна, методы диагностики дефектов, и виды устранения этих дефектов

Ключевые слова: Земляное полотно, дефект, современные технологии, БПЛА, грунты, основная площадка.

Эксплуатация и усиление земляного полотна в современных условиях на железных дорогах.

Земляное полотно является важнейшим элементом железнодорожного пути, обеспечивающим устойчивость и безопасность движения поездов. В процессе эксплуатации оно подвергается значительным нагрузкам от подвижного состава, воздействия природных факторов и различных техногенных воздействий. В связи с этим возникает необходимость регулярного контроля состояния земляного полотна и проведения мероприятий по его усилению и ремонту [1].

Основные проблемы земляного полотна:

1) Естественное старение: С течением времени происходят процессы усадки грунта, вымывания мелких частиц водой, изменение структуры почвы, что снижает несущую способность основания.

2) Воздействие климатических условий: Изменения температуры, осадки, морозное пучение, весенние подтопления и эрозия почв вызывают деформации и разрушения конструкции.

3) Нагрузки от транспорта: Постоянная эксплуатация железнодорожного пути вызывает накопление усталостных деформаций в земляном полотне, особенно в местах повышенной нагрузки – на кривых участках, мостовых переходах и виадуках [2].

4) Техногенное воздействие: Строительство новых объектов вблизи железнодорожных путей, прокладка коммуникаций, добыча полезных ископаемых и другие работы могут негативно сказаться на состоянии земляного полотна.

Методы диагностики и мониторинга:

Для своевременного выявления проблем и предотвращения аварийных ситуаций применяются современные методы диагностики и мониторинга состояния земляного полотна: [3].

1) Георадарные исследования: Позволяют оценить структуру и состояние грунтового массива без нарушения целостности покрытия.

2) Инклинометрические измерения: Используются для определения степени наклона и сдвига слоев земли, что помогает выявить места потенциальной опасности.

3) Мониторинг деформаций: Включает установку датчиков, фиксирующих изменения положения отдельных участков пути.



4) Аэрофотосъемка и спутниковые данные: Применяются для оценки общего состояния дороги и прилегающих территорий.

Усиление земляного полотна

При обнаружении дефектов или прогнозируемых проблем проводятся мероприятия по усилению земляного полотна:

1) Замена слабонесущих грунтов: Под слабые участки закладываются специальные материалы, такие как геотекстильные полотна, щебень или песок, способные лучше распределять нагрузку.

2) Устройство дренажных систем: Для отвода поверхностных вод и снижения уровня грунтовых вод устанавливаются водоотводящие каналы, дренажи и фильтрующие слои.

3) Армирование земляного полотна: Использование георешеток, геосеток и других армирующих материалов повышает прочность и устойчивость конструкций.

4) Укрепление откосов: Применяется укрепление склонов растительностью, геоматериалами или бетонными конструкциями для предотвращения осыпания и оползней.

5) Ремонт и восстановление насыпи: Включает досыпку грунта, уплотнение и выравнивание поверхности после проведения ремонтных работ.

Современные технологии:

1) Современные разработки позволяют значительно повысить эффективность эксплуатации и усиления земляного полотна: [5].

2) Беспилотные летательные аппараты (БПЛА): Используются для быстрого обследования больших участков дороги, обнаружения дефектов и оценки состояния инфраструктуры.

3) Цифровые модели местности (ЦММ): Создаются на основе данных аэрофотосъемки и лазерного сканирования, что позволяет моделировать возможные сценарии развития ситуации и планировать профилактические меры.

4) Интеллектуальные системы управления: Автоматизированные комплексы собирают и анализируют данные о состоянии дороги, позволяя оперативно реагировать на возникающие проблемы.

5) Таким образом, комплексный подход к эксплуатации и усилению земляного полотна включает регулярные диагностические мероприятия, применение инновационных технологий и своевременное проведение ремонтных работ. Это обеспечивает надежность и долговечность железнодорожной инфраструктуры, способствует повышению безопасности перевозок и снижению эксплуатационных затрат [5].

Список литературы:

1. Василевский Н.Н., Миронов Ю.А. – Земляное полотно железных дорог. Эксплуатационные требования и методы расчета. М.: Транспорт, 1987.

2. Бугров В.И., Михайлов О.П. – Железнодорожный путь. Конструкция и эксплуатация. Учебник для вузов транспорта. М.: УМК МПС РФ, 2001.

3. СНиП 32-01-95 «Железные дороги колеи 1520 мм». Актуализированная редакция от 2011 года.

4. Клементьев Б.Ф., Фролова Е.Б. – Современное состояние конструкций земляного полотна и перспективы развития // Вестник Московского государственного университета путей сообщения, №1, 2018.

5. Тихоненков Э.Э., Казанцев Н.Д. – Оценка состояния эксплуатационной надежности земляного полотна в российских регионах // Железнодорожный транспорт, №10, 2016.

