

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ

Тиловқобилова Мохинур Ойбек қизи
Рахимова Шахноза Нурмат қизи



АННОТАЦИЯ В статье рассматриваются современные методы диагностики, применяемые для оценки технического состояния железнодорожного пути. Описаны бесконтактные методы контроля, лазерное сканирование, ультразвуковой контроль и автоматизированные системы контроля геометрии пути. Применение современных технологий способствует повышению безопасности движения и своевременному обслуживанию железнодорожной инфраструктуры

Ключевые слова: железнодорожный путь, диагностика, ультразвуковой контроль, геометрия пути, автоматизированные системы, дефектоскопия, мониторинг

ANNOTATION In the article, modern diagnostic methods used to assess the technical condition of railway tracks are considered. These methods include non-destructive testing, laser scanning, ultrasonic inspection, and automated track geometry control systems. The implementation of advanced technologies ensures increased safety and timely maintenance of railway infrastructure.

Keywords: Railway track, Diagnostics, Ultrasonic testing (UT), Track geometry, Automated systems, Defectoscopy, Flaw detection, Monitoring.

ВВЕДЕНИЕ

Диагностика состояния железнодорожного пути представляет собой ключевой аспект обеспечения безопасности движения поездов и предотвращения аварийных ситуаций. Учитывая возрастающие нагрузки и скорости движения поездов, особенно важно своевременно выявлять и устранять повреждения и отклонения от нормативов. В последние годы в

отрасли наблюдается интенсивное внедрение цифровых технологий и автоматизированных систем контроля, что способствует повышению точности и эффективности диагностики. Современные методы позволяют не только выявлять существующие дефекты, но и прогнозировать будущие неисправности на основе анализа накопленных данных.

Современные методы диагностики

Ультразвуковой контроль (УЗК)

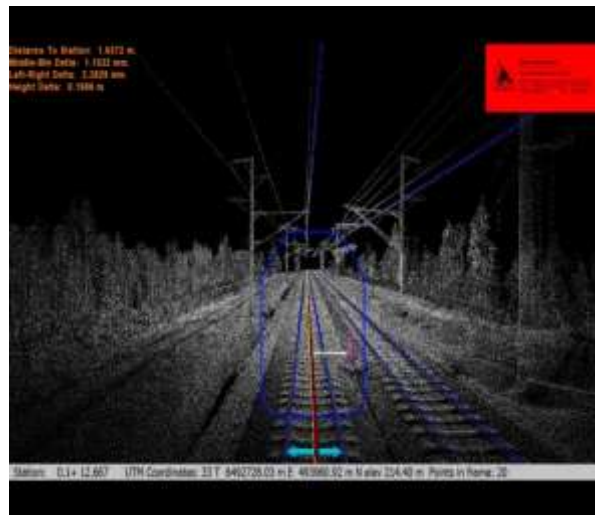
Ультразвуковой контроль применяется для выявления внутренних дефектов рельсов, таких как трещины, расслоения, микротрещины, поры и несплошности. Современные рельсодефектоскопы могут производить диагностику в движении на скорости до 70 км/ч, что позволяет обследовать большие участки пути за короткий промежуток времени. В Узбекистане, как и в других странах СНГ, активно применяются мобильные комплексы, оснащённые системой многоканального ультразвукового анализа.



Лазерное сканирование

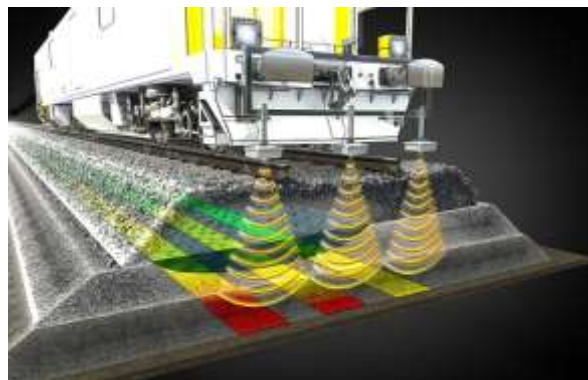
Метод лазерного сканирования обеспечивает высокоточную диагностику геометрических параметров пути. Основными измеряемыми параметрами являются ширина колеи, уровень рельсов, перекос, уклон, высота головки рельса и другие. Лазерные системы, такие как ЛПДС (лазерный

прибор для диагностики состояния пути), монтируются на диагностических вагонах и работают в реальном времени. Они позволяют формировать 3D-модели пути и выявлять любые отклонения от нормативов.



Георадарное зондирование

Георадар (GPR — ground penetrating radar) используется для обследования скрытых слоёв балластной и земляной структуры. Он выявляет зоны с повышенной влажностью, пустоты, разрушения и другие аномалии. Особенно эффективно его применение на участках с просадками и подвижными грунтами. Георадарные технологии позволяют прогнозировать развитие дефектов и оптимизировать графики ремонта пути.



Автоматизированные системы контроля пути

Такие системы, как ВИП-02, ПКО-П, УСГП и др., обеспечивают комплексную диагностику в движении. Они включают модули для измерения

геометрии пути, параметров рельсов, состояния шпал, балласта и контактной сети. Все данные обрабатываются в автоматическом режиме и загружаются в аналитические платформы. Это позволяет проводить мониторинг состояния инфраструктуры в реальном времени и реагировать на критические отклонения.

Системы непрерывного мониторинга и предиктивной аналитик

Современные подходы включают в себя размещение датчиков, передающих данные о нагрузках, вибрациях, температуре и других параметрах в режиме реального времени. Эти данные используются для предиктивной (прогнозной) аналитики, которая позволяет предсказать появление дефектов задолго до их фактического проявления. В ряде стран такие системы уже внедрены на высокоскоростных магистралях и участках с высокой нагрузкой.

Таблица 1. Основные методы и их характеристики

Метод диагностики	Объект контроля	Преимущества
Ультразвуковой контроль	Внутренние дефекты рельсов	Высокая точность, автоматизация
Лазерное сканирование	Геометрия пути	Быстрота, точность, бесконтактность
Георадарные исследования	Балласт, основание пути	Глубинный контроль
Визуальный осмотр	Общие элементы пути	Простота, доступность

Заключение

Комплексное применение современных методов диагностики позволяет значительно повысить надёжность и безопасность железнодорожного пути. Развитие автоматизированных и цифровых технологий открывает новые возможности в обслуживании инфраструктуры и снижает вероятность

возникновения аварийных ситуаций. Внедрение систем непрерывного мониторинга и мобильных диагностических комплексов становится приоритетным направлением развития железных дорог.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев А.Н. Современные технологии диагностики железнодорожного пути. — М.: Транспорт, 2019.
2. Молчанов С.П. Методы контроля технического состояния рельсов. — СПб.: Желдориздат, 2017.
3. Васильев П.Л. Автоматизированные системы контроля геометрии пути. // Путь и путевое хозяйство, 2020.
4. Europe Conference Proceedings, 2022.
5. Железнодорожная техника. №6, 2021. Сборник статей по диагностике пути.