



Центр научно-технической информации и библиотек  
– филиал ОАО «РЖД»

## Дифференцированное Обеспечение Руководства

24/2022

### Программа автономной инспекции пути АТИР

По данным Федерального управления железных дорог Канады (далее - FRA), неисправности пути занимают второе место, составляя более 25% всех транспортных происшествий. К счастью, в настоящее время, развитие технологий способствует применению новых способов обнаружения дефектов; открывается новый взгляд на безопасность и эффективность эксплуатации пути благодаря передовым технологиям и цифровым инновациям. Измерения ключевых параметров пути осуществляется быстрее, чаще, тщательнее и точнее, чем это было возможно ранее. Полученные данные способствуют обнаружению неисправностей пути до того, как они станут причиной серьезных перебоев в движении поездов.

В рамках развития и внедрения интеллектуальных систем в сфере эксплуатации инфраструктуры железнодорожная компания Canadian National (далее - CN) продолжает работы по запущенной в 2020 г. программе автономного контроля состояния пути - Autonomous Track Inspection (далее - АТИР). Данная программа представляет собой систему проверки дефектов, сочетающую в себе самые современные технологии обнаружения и расширенную аналитику для контроля состояния пути.



Рис. 1. Вагон-лаборатория АТИР

В основе АТИР компании CN лежит парк из восьми полностью автоматизированных железнодорожных вагонов-лабораторий (рис. 1), которые осуществляют проверку геометрических параметров пути и дают оценку состояния путевых активов в режиме реального времени. Для передачи информации о состоянии инфраструктуры и формирования базы данных «в динамике» используется беспроводная связь. Полностью автоматизированные вагоны-лаборатории оснащены устройствами бесперебойного питания, собственными генераторами и солнечными батареями. Данные вагоны включаются в графиковые поезда и могут вести круглосуточный мониторинг состояния пути без перерыва или ограничения движения по заранее разработанному плану. Вагоны-лаборатории АТИР способны работать с высокой скоростью и без создания дополнительных угроз безопасности для сотрудников.

Основные характеристики работы вагонов АТИР:

- использование солнечной энергии и энергии генератора для бесперебойной работы;
- использование системы позиционирования для точного определения местоположения активов;
- применение беспроводной связи в режиме реального времени для передачи информации и оповещения;
- наличие автономных бортовых систем обработки данных;
- лазерное измерение геометрии пути;
- трехмерная оценка состояния пути и анализ компонентов (балласт, шпалы, костыли, плиты);
- применение LIDAR в поперечной плоскости для обеспечения трехмерного изображения железнодорожного коридора.

Используя передовые технологии электронных датчиков, АТИР непрерывно с точностью до миллиметра измеряет очертания головки рельсов, ширину колеи, план и профиль пути. Машинное зрение ищет отсутствующие или поврежденные компоненты (трещины в рельсах, ослабленные болты и скрепления, дефекты сварных стыков, отсутствующие элементы верхнего строения пути и т. д.). Ультразвуковые датчики выявляют внутренние дефекты рельсов, которые не видны человеческому глазу. Система позиционирования осуществляет точную привязку местоположения вагона. Бортовой комплекс обработки данных воспроизводит трехмерное изображение верхнего строения пути, анализирует его состояние в целом и поэлементно (балласт, шпалы, скрепления). Георадар тщательно исследует земляное полотно на предмет его устойчивости и дренажных свойств.

Когда обнаруживается потенциальная угроза безопасности, система АТИР CN использует беспроводную связь для отправки уведомления в

реальном времени сотрудникам по техническому обслуживанию, которые получают предварительную причину и координаты GPS для устранения угрозы. В то же время алгоритмы машинного обучения обрабатывают данные таким образом, чтобы они могли прогнозировать аналогичные проблемы. Объем параметров данных измерений огромен. Все эти данные передаются в службу пути, где с помощью искусственного интеллекта происходит планирование работ по ремонту и текущему содержанию пути с учетом его фактического состояния.

За прошедшие 2020 и 2021 годы суммарный пробег диагностических вагонов на маршрутах из Чикаго в канадские города Принс-Руперт, Новый Орлеан и Галифакс составил почти 2,5 млн км.

Внедрение данной технологии проводилось в четыре этапа и на каждый из них требовалось разрешение Федерального управления железных дорог Канады. На первом этапе АТИР функционировала параллельно со стандартной технологией визуального контроля, на втором этапе объем визуального контроля сокращался на 50 %, на третьем - на 75 %, на четвертом действовала только автоматизированная система.

За время действия АТИР число дефектов пути сократилось на 93 %.

Министерство транспорта Канады включило использование технологии автономной инспекции путей АТИР в нормативные документы по обеспечению безопасности на железных дорогах.

*Источники: Материалы компании CN;(www.cn.ca), 17.02.2022  
zdmira.com, 28.02.2022  
railwayage.com, 17.02.2022 (англ. яз.)*