

УДК 656.223:004

Т. В. ГОЛОВКИНА (УД-21)

Научный руководитель – канд. техн. наук *В. Г. КУЗНЕЦОВ*

СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ЗА НАХОЖДЕНИЕМ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВАГОННОГО ПАРКА НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ

Рассмотрены особенности управления вагонным парком, формирования данных о перемещениях вагонов. Предложено применение нового устройства электронного навигационного накопителя, которое позволяет расширить возможности ВМД и ВМС и готовить качественные входные решения для пользователей.

Для организации перевозок грузов на железной дороге используется множество вагонов различного рода подвижного состава и собственника. Сегодня день на железнодорожном транспорте Республики Беларусь общий парк составляет 45 000 вагонов, а Российской Федерации – 1,4 млн вагонов (рисунок 1).

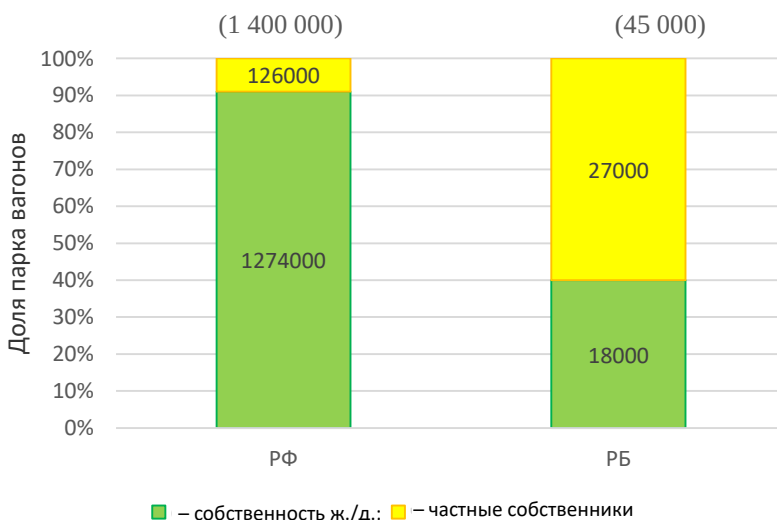


Рисунок 1 – Структура парка вагонов по принадлежности резидентам

В Российской Федерации часть парка (91 %) находится в собственности частных операторских и лизинговых компаний. В Республике Беларусь сохраняется более высокая доля инвентарного парка (около 40 %), принадлежащего непосредственно Белорусской железной дороге. Это отражает роль государства в операционном управлении перевозками. Частный парк представлен в основном арендованными и лизинговыми вагонами (60 %).

Вагоны в процессе доставки груза или в порожнем состоянии перемещаются на значительное расстояние и находятся в обороте значительное время. Оборот вагонов на БЖД составляет более 6 суток, а на РЖД – 22 суток.

За время оборота вагон проходит множество объектов в железнодорожной инфраструктуре: станция погрузки и выгрузки, технические (сортировочные и участковые станции), железнодорожные участки и узлы, как в груженом, так и в порожнем состоянии. В процессе перемещения с вагонами проводится множество технологических и технических операций:

- погрузка, выгрузка;
- подача и уборка к грузовым пунктам;
- формирование, расформирование;
- прибытие и отправление в составах грузовых поездов и т. д.

Для эффективного управления вагонами необходим постоянный мониторинг их нахождения в железнодорожной сети, лучше в реальном масштабе времени, и предоставление заинтересованным участникам перевозочного процесса достоверных данных о местонахождении, состоянии, истории операций и затрат времени на выполнение операций по доставке груза (перемещению вагона).

Управление процессом использования вагонного парка осуществляют их собственники на основе договоров на перевозку с клиентами и операторы инфраструктуры в лице БЖД, РЖД, которые формируют грузовые поезда в соответствии с планом формирования и организуют их продвижение в сети по графику движения поездов.

Оперативное управление перемещением вагонного парка осуществляется на железных дорогах через ЦУП, ЦУМР, ДС. Для эффективного управления вагонного парка используются различные автоматизированные системы: ИАС ПУР ГП, АСОУП-2, ДИСПАРК, АСУС и др. В базе данных железных дорог имеется информация об истории операций на всем жизненном цикле вагона (рисунок 2). База данных о вагонах актуализируется по мере выполнения операций и ввода данных на АРМ исполнителей процессов (как правило, ввод осуществляется вручную посредством установленных форм сообщений). Такая система информационного контроля за вагонами не позволяет получить достаточный для принятия управленческих решений уровень информации.

Для создания достоверной и точной модели контроля за нахождением

[illegible]

ЭННВ может стать составной частью **технологической модели контроля за перемещением вагона на железнодорожной сети** и ликвидировать пробел в автоматизации съема информации о вагоне при его перемещении по путевой инфраструктуре железнодорожных станций и участков.

Вагонная модель дороги (ВМД) представляет собой программно-технологические средства ввода и сохранения информации об операциях с вагонами на железной дороге, обеспечивающие актуальность и адекватность данных эксплуатационной ситуации на полигоне дороги. Организационная структура вагонной модели дороги показана на рисунке 3.



Рисунок 3 – Структура вагонной модели дороги

База данных ВМД сопряжена с вагонной моделью станции (ВМС), которая образуется на основе информации о поездах и вагонах, поступающих на станцию для переработки, и данных о фактическом выполнении процессов с составами и вагонами на станции (расформирования, формирования, накопления, погрузки, выгрузки, текущий ремонт вагонов, устранение коммерческих неисправностей и многих других). Операции процессов могут осуществляться с группами вагонов или отдельными вагонами, и каждая операция с вагонами требует ее идентификации в ВМС. Функционал ЭННВ позволяет автоматизировать процесс определения геопозиции каждого вагона на пути станции, передавать и получать информацию об операциях с вагонов, хранить в ЭННВ информацию о техническом обороте вагона и его жизненном цикле.

Информация ВМД и ВМС обновляется на основе множества информационных сообщений. Достоверность ВМД и ВМС обеспечивается программно-технологическими средствами форматного и логического контроля входной информации о поездах и вагонах, подготовки статистических и конкретных данных об ошибках, допущенных при вводе информации, а также организационно-техническими мероприятиями, основными из которых являются создание и функционирование ВМД и ВМС, корректировка данных ВМД и ВМС. Применение ЭННВ позволяет устранить ручной ввод части информации при перемещении вагонов на станции, создать дополнительный источник съема данных о перемещении вагонов и применять метод геолокации вагонов. Решение прикладных задач на основе вагонной модели осуществляется в режиме реального времени и в режиме сеансовых расчетов. При этом подготовку данных по запросам предваряет непосредственно расчет по всей железной дороге с заполнением рабочих областей баз данных.

ВМД и ВМС являются информационным источником решения многих управленческих оперативных задач. Множество сообщений о состоянии и перемещении вагонов формируется вручную и вводится с АРМ работников. Предлагается применение нового устройства ЭННВ – электронного навигационного накопителя на вагон, который позволяет активизировать процесс съема данных о состоянии и перемещениях вагонов в реальном масштабе времени и создать дополнительное средство автоматического обновления баз данных в ВМД и ВМС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ерофеев, А. А.** Интеллектуальная система управления на железнодорожном транспорте : монография / А. А. Ерофеев. – Гомель : БелГУТ, 2022. – 407 с.

2 Применение предметно-ориентированной ГИС для решения задач оперативного управления перевозочным процессом на Белорусской железной дороге /

А. А. Ерофеев, В. Г. Кузнецов, В. Г. Козлов, Г. В. Глевицкий // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2018. – № 2 (37). – С. 50–56.

3 Тишкин, Е. М. Автоматизация управления вагонным парком / Е. М. Тишкин. – М. : Интекс, 2000. – 224 с.

4 Технология работы участковых и сортировочных станций / под ред. И. Г. Тихомирова. – М. : Транспорт, 1973. – 272 с.

Получено 28.05.2026

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 31. Гомель, 2026

УДК 621.377.6:629.46

Т. В. ГОЛОВКИНА (УД-21)

Научный руководитель – канд. техн. наук *В. Г. КУЗНЕЦОВ*

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ НАВИГАЦИОННЫХ НАКОПИТЕЛЕЙ НА ВАГОН ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗА ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ ВАГОНОВ СОБСТВЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ИМ

Предлагается использование нового многофункционального устройства для мониторинга нахождения и состояния вагонов грузового парка. Установлены основные технические характеристики устройства и его место в информационной среде управления перевозками.

Основным объектом оперативного управления при перевозках на железной дороге является грузовой вагон. Полная и достоверная информация о вагоне позволяет формировать базу данных, на основе которой функционирует вагонная модель железной дороги (ВМД). В процессе перевозок состояние вагона меняется в зависимости от его объединения в группы вагонов, состава поездов, перемещения по объектам железной дороги [1, 2]. Мониторинг состояния и местонахождения вагонов является важнейшей операцией функционирования автоматизированных систем на железной дороге [3, 4]. В большинстве случаев первичный ввод информации о вагоне осуществляется вручную с АРМ, дискретно по времени, что затрудняет моделирование эксплуатационной работы в реальном масштабе времени [5]. На железных дорогах мира проводилась апробация различных систем съема информации с вагона, однако масштабного распространения они не получили [3, 4]. Применение на практике геоинформационных датчиков позволяет предложить для контроля за перемещением вагона новый тип устройств, который будет сочетать несколько важных информационных функций.

Электронный навигационный накопитель на вагон (ЭННВ) – это электрон-