

УДК 656.225: 004.896

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ФОРМИРОВАНИЯ И ПРОПУСКА ГРУЗОВОГО ПОЕЗДА В
ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ
ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ
INFORMATION SUPPORT FOR THE FORMATION AND
PASSAGE OF A FREIGHT TRAIN IN THE DIGITAL
ENVIRONMENT OF THE RAILWAY

Вдовенко В.В.

Научный руководитель – Кузнецов В.Г., к.т.н., доцент кафедры
«Управление эксплуатационной работой и охрана труда»,
Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Беларусь,

vdovenkovioletta15@gmail.com

Vdovenko V.V.

Scientific supervisor – Kuznetsov V.G., Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor of the Department «Operational Work
Management and Labor Protection»,
Belarusian State University of Transport,
Gomel, Belarus.

Аннотация. Рассмотрены вопросы информационного обеспечения перевозочного процесса на железнодорожном транспорте. Развитие интеллектуальных технологий требует применения новых способов автоматизации информационного обеспечения в цепях доставки грузов. Предлагается создание цифровой виртуальной модели грузового поезда, которая обеспечивает повышение уровня автоматизации переработки информации на технических станциях и пропуска грузовых поездов на маршруте их следования.

Annotation. The issues of information support of the transportation process on railway transport are considered. The development of intelligent technologies requires the use of new ways to automate information support in cargo delivery chains. It is proposed to create a digital virtual model of a freight train, which provides an

increase in the level of automatization of information processing at technical stations and the passage of freight trains on their route.

Ключевые слова: перевозочный процесс, грузовой поезд, электронная перевозка, техническая станция, переработка вагонопотока.

Keywords: transportation process, freight train, electronic transportation, technical station, car traffic processing.

Введение.

Важной частью логистической цепи доставки груза на железнодорожном транспорте является его нахождение в грузовых поездах при следовании от станции погрузки до станции выгрузки [1]. Развитие интеллектуального уровня процесса управления продвижением грузовых поездов в железнодорожной сети может быть основано на создании цифрового виртуального грузового поезда, обладающего достаточным объемом данных для автоматизации процессов оперативного планирования и управления его формирования на начальной технической станции, пропуска на маршруте следования, обработки его на попутных технических станциях и автоматизированного ведения поезда по участкам сети [2,3].

Цифровой виртуальный грузовой поезд (ЦВГП) является интегрированным транспортным объектом (содержит информацию о грузах, вагонах и локомотивах, объединенных в один объект управления) интеллектуальной технологической системы автоматизированного управления перемещением грузов и транспортных средств в рамках таких систем как ИАС ПУР ГП (АСОУПЗ) и т.п. [2].

Основная часть.

Развитие интеллектуальных технологических систем управления перевозочным процессом (ИСУПП) может быть основано на применении различных цифровых технологий: больших данных, Интернет вещей (IoT), блокчейн, искусственного интеллекта, систем передачи данных по каналам мобильной связи пятого поколения (fifth generation, 5G) и других [3, 4].

Реализация ЦВГП требует, чтобы все процессы Единой технологии перевозочного процесса (ЕТПП) [1,4] были интеллектуальными. Для этого необходимы информационные системы нового типа. Такие системы должны обеспечивать

всеобъемлющий сбор большого объема данных, регулировать доступ каждого участника ЕТПП к накопленной информации в соответствии с их полномочиями, обеспечить киберзащищенность в процессе предоставления доступа и обмена цифровыми данными.

В ИСУПП может быть использован функционал цифровой технологии «Блокчейн» (Blockchain, цепочка блоков). Каждому участнику ИСУПП предоставляется доступ в режиме реального времени к полному объему сведений об операциях (транзакцией) с грузами и транспортными средствами в соответствии с его правами. В блокчейне под транзакцией понимается любое событие, наступление которого приводит к изменению данных в цепочке блоков от одного значения к другому. Такими данными могут быть сведения об изменении состояния (местонахождения) грузов и транспортных средств, фиксируемых в цепочке фаз обслуживания при перемещении вагонов (с грузом и без), локомотивов, поездов. Информация о транзакциях в цепи поставок поступает напрямую от участников перевозочного процесса.

Структурно блокчейн-платформы состоят из трех основных компонентов: транспортные процессы (сервисы) ЕТПП, программный модуль и решения предоставляемые участникам ЕТПП. Транспортная деятельность в цепи доставки груза (в том числе и на маршруте следования ЦВГП) объединяет множество участников (грузоотправители, грузополучатели, перевозчики, операторы инфраструктуры, экспедиторы, операторы подвижного состава, терминалы, государственные органы, таможенные брокеры и многие другие), каждый из которых делится информацией о транзакциях (формирует блоки в реестре) в течении всего периода оказания перевозки груза, перемещения вагона. Программный модуль формирует для участников ЕТПП выходные решения (технологические, организационные, экономические и т.п.) на основе установленных правил и криптопротоколов. При этом пользователи могут выбрать необходимые сервисы, добавлять дополнительные сервисы исходя из его потребности в выполнении собственных функций по процессам перевозки (поставки).

На данном этапе развития технологий перевозочного процесса на железнодорожном транспорте для выполнения перевозки, использует автоматизированные системы, которые создают

исходную базу данных для информационной среды ЦВГП и их использования в ЕТПП [3,5].

Автоматизированная система «МЕСПЛАН». Система позволяет в автоматизированном режиме согласовать заявки клиентов на перевозки грузов в международном и внутриреспубликанском сообщении и планировать перевозки грузов. Реализация задач производится в три этапа:

первый этап: разработка месячного плана грузовой работы Белорусской железной дороги (БЧ) при перевозках грузов в межгосударственном сообщении;

второй этап: разработка месячного плана грузовой работы БЧ при перевозках грузов во внутриреспубликанском сообщении;

третий этап: разработка текущих планов грузовой и поездной работы БЧ при перевозках грузов во всех видах сообщения с учетом динамики изменения информации; корректировка заявок по предоставлению информации с использованием формы на Web-странице.

Заявки на перевозку грузов ГУ-12 в АС «МЕСПЛАН» обрабатываются в «Главном расчетном информационном центре» БЧ (ГРИЦ). Ввод заявок осуществляется через web-страницу. Контроль информации осуществляется при вводе с использованием классификаторов и справочников, входящих в НСИ АС «МЕСПЛАН».

АС ССП (автоматизированная система сменно-суточного планирования поездной и грузовой работой на станциях БЧ). АС ССП составляется для железной дороги и ее структурных подразделений - отделений дороги, станций открытых для выполнения грузовых операций и формирующих грузовые поезда. В АС ССП формируется плановый документ, который устанавливает задания по основным показателям грузовой работы дороги (отделения дороги, станции) на предстоящие сутки. В итоге формируется информационная модель использования грузовых вагонов под согласованные заявки перевозки грузов, план формирования грузовых поездов на станциях БЧ (как первичная основа ЦВГП).

АС «Электронная перевозка». Закладывает основы информационного взаимодействия клиентов и железной дороги. Программа реализована для оформления перевозочных документов,

заполнения накладных (ГУ-27, ГУ-29, СМГС), составление актов и т.д.

В режиме реального времени предоставляется широкий перечень сопутствующих сервисов: форматный и логический контроль при создании электронных перевозочных и технологических документов, использование различных справочников, сервиса нормативной информации, интерактивные руководства, услуги СМС и online-оповещений.

АС САПОД (система автоматизации подготовки и оформления документов станционной и коммерческой отчетности). В АС САПОД обеспечивает на станциях единый технологический цикл приема согласованных заявок, планирования и оформления перевозки с последующим формированием электронной дорожной ведомости. В АС выполняются расчеты провозной платы за перевозку, формируется накладная на перевозку груза.

АСУС (автоматизированная система управления станцией). АСУС используется для сбора и обработки оперативных сообщений о составах поездов, перевозимых грузах и операций, выполняемых с ними. АСУС взаимодействует информационно-аналитической системе поддержки управленческих решений по грузовым перевозкам (ИАСПУРГП), в которой созданы и обновляются в реальном масштабе времени базы данных основных моделей перевозочного процесса: грузовая, вагонная, локомотивная, поездная.

Информационная модель грузового поезда в виде телеграмм-натурного листа (ТГНЛ), представляющего собой электронный документ, формируется АСУС на основе данных вагонов и грузах, следующих в расформирование на станцию формирования, грузовых операций на станциях [1, 5]. Жизненный цикл ТГНЛ определяется станцией формирования и расформирования грузового поезда, установленного в плане формирования (ПФ) (рисунок 1). Основные стадии образования информационной среды для формирования грузовых поездов приведены в таблице 1.



Рисунок 1 – Схема формирования и обработки данных о грузовых поездах на маршруте доставки груза

Информация о грузовых поездах, сформированных на станциях, образуется в станционном технологическом центре (СТЦ). СТЦ является первичным элементом формирования поезда и ТНГЛ. При обработке состава операторы по прибытию и по отправлению посредством АРМ работают с данными, которые представлены в бумажном и электронном видах. Развитие информационной среды ЦВГП требует повышения уровня автоматизации переработки данных в СТЦ.

Таблица 1 – Стадии образования информационной среды при формировании грузового поезда

Стадии информационного обеспечения перевозочного процесса	Информационная среда	Формируемая база данных
1 стадия: Формирование заявки на перевозку	АС «МЕСПЛАН»; АС ССП; АС САПОД; АС «Электронная перевозка»	род груза; станция погрузки; станция выгрузки; объем перевозимого груза; род подвижного состава и др.
2 стадия: Коммерческое и грузовое оформление грузовой операции	АС ССП; АС САПОД; АС «Электронная перевозка»	день погрузки; количество погруженных вагонов за сутки; номера вагонов; срок доставки и др.
3 стадия: Формирование ТНГЛ на поезд	АС САПОД; АСУС; ИАС ПУР ГП	номер поезда; дата отправления; длина состава; вес брутто поезда и др.

<p>4 стадия: Формирование ТНГЛ на станциях переработки вагонопотока</p>	<p>АСУС; ИАС ПУР ГП; АС ППВ; таможенный и пограничный контроль</p>	<p>формирование нового натурального лист; изменение шапки таблицы (станция отправления, станция назначения, длина, вес).</p>
<p>5 стадия: Коммерческие и грузовые операции на станции выгрузки</p>	<p>АСУС; АС САПОД</p>	<p>уведомление о прибытии груза; выдача документов и др.</p>

Проведенный во время производственной практики на станции Гомель анализ выборки данных за 10 суток, показал, что количество поступающих документов в бумажном и электронном виде оказалось практически равным (рисунок 2).

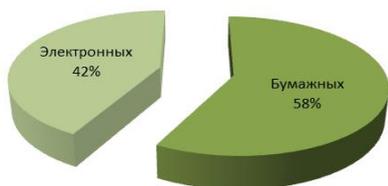


Рисунок 2 – Уровень использования электронных документов в ТНГЛ

документов позволяет создать достоверную и полную информационную среду для формирования цифровой виртуальной модели грузовых поездов.

Заключение.

Развитие интеллектуальных технологий перевозочного процесса позволяют обеспечить железнодорожному транспорту эффективно реализовать перевозку грузов на основе электронного документооборота и электронного взаимодействия со всеми участниками перевозочного процесса. Частью интеллектуальных технологий является организованный пропуск грузовых поездов на основе создания виртуальных цифровых моделей формирования и пропуска грузовых поездов в железнодорожной сети. Для этого возможно использовать созданные и успешно функционирующие

автоматизированные системы, а также внедрять новые цифровые технологии, которые позволят ускорить продвижение грузовых поездов за счет автоматизации информационных процессов оперативного планирования и управления.

Литература

1 Грунтов, П. С. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте : учеб. для вузов / П. С. Грунтов, Ю. В. Дьяков, А. М. Макаровичин и др. ; под ред. П. С. Грунтова. – М. : Транспорт, 1994. – 543 с.

2 Ерофеев, А.А. Интеллектуальные система управления перевозочным процессом на железнодорожном транспорте : [монография] / А.А. Ерофеев. – Гомель : БелГУТ, 2022. – 407 с.

3 Информационные технологии на железнодорожном транспорте / А. А. Ерофеев, Е. А. Федоров ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 256 с.

4 Кузнецов, В. Г. Формирование интегрированной технологии организации вагонопотоков и движения грузовых поездов в цифровой модели железной дороги/ В.Г. Кузнецов, Е.А. Федоров, В.Г. Козлов // Интеллектуальные транспортные системы: материалы Межд. научн.-практ. конф. «Интеллектуальные транспортные системы» (26 мая 2022 г.), [Электронный ресурс]. – М. : Издательство Перо, 2022. – С.204 – 214.

5 СТП 15.249-2012 Типовой технологический процесс работы сортировочной и участковой станций Белорусской железной дороги. – Минск : Белорусская железная дорога, 2012. – 231 с.

Представлено 07.11. 2022