

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра управления эксплуатационной работой и охраны труда

*К 70-летию факультета «Управление процессами перевозок»
и кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда»*

ТИХОМИРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ПЕРЕВОЗОЧНОМ ПРОЦЕССЕ

Материалы Международной научно-практической конференции
(Гомель, 24–25 октября 2024 г.)

Под общей редакцией А. А. ЕРОФЕЕВА

Гомель 2025

УДК 656.224/.225.01

ББК 39.28:30.61

Т46

Редакционная коллегия:

*А. А. Ерофеев (отв. редактор),
Е. А. Фёдоров (отв. секретарь), А. Ф. Бородин, О. Д. Покровская,
О. В. Москвичев, С. А. Бессоненко, Е. М. Тимухина, В. В. Голенков,
П. Е. Раровский, В. Я. Негрей, А. К. Головнич, И. А. Еловой,
Н. Н. Казаков, Е. Г. Кириченко, А. Н. Сладкевич, А. А. Хорошевич*

Рецензенты:

декан автотракторного факультета
Белорусского национального технического университета
канд. техн. наук, доцент *С. В. Скировский,*
заместитель начальника службы –
начальник центра управления перевозками службы перевозок
государственного объединения «Белорусская железная дорога» *С. А. Герасимов*

Печатается по решению Программного комитета конференции

Тихомировские чтения: Технологические модели и развитие систем
Т46 принятия решений в перевозочном процессе : материалы Междуна-
рауд. науч.-практ. конф. / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Бело-
рус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ,
2025. – 254 с.

ISBN 978-985-891-212-3

Рассмотрены вопросы по актуальным направлениям транспортной деятельности: управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте в современных условиях; инновационные технологии в перевозочном процессе; интеллектуальные системы в управлении транспортными процессами; управление надежностью, безопасностью, рисками на железнодорожном транспорте; проблемы и перспективы развития информационных технологий железнодорожного транспорта; проблемы взаимодействия видов транспорта.

Для научных работников, преподавателей, магистрантов, аспирантов и студентов транспортных вузов, а также инженерно-технических работников транспорта.

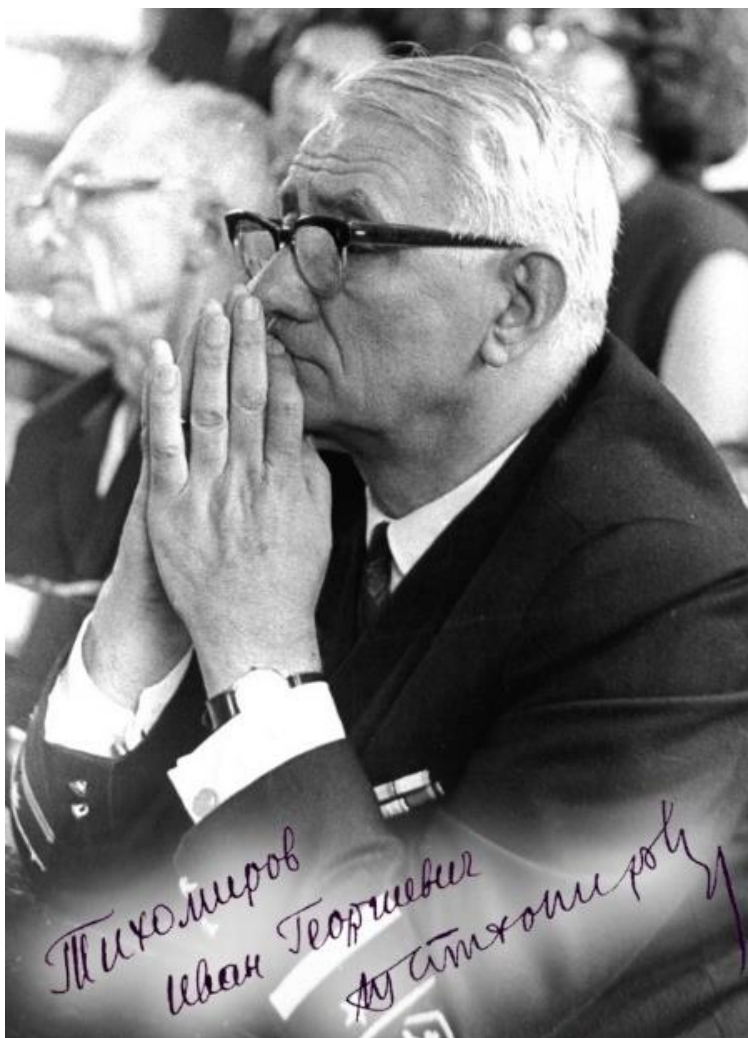
УДК 656.224/.225.01

ББК 39.28:30.61

ISBN 978-985-891-212-3

© Оформление. БелГУТ, 2025

*Основателю белорусской научной школы эксплуатационников
заслуженному деятелю науки и техники БССР,
доктору технических наук, профессору
ТИХОМИРОВУ Ивану Георгиевичу посвящается*



СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

<i>Ерофеев А. А.</i> Цифровые транспортные коридоры: новые возможности для железнодорожного транспорта.....	6
<i>Сладкевич А. Н.</i> Совершенствование поездных сервисов на трансъевразийских маршрутах на основе инновационных решений в области организации перевозочного процесса.....	12
<i>Бородин А. Ф., Прозоров В. В.</i> Регулирование вагонопотоков при возникновении барьерных мест на железнодорожной сети.....	18
<i>Кузнецов В. Г., Казаков Н. Н., Мейсак Е. А.</i> Технологическая модель консолидации контейнеропотока на технических станциях.....	22
<i>Волкова Е. М.</i> Принципы управления бесшовной транспортной системой агломерации и ее элементами.....	33
<i>Шиндеров Р. В., Прозоров В. В.</i> Развитие технологии и алгоритмов управления вагонопотоками.....	36
<i>Ефимов Р. А., Коваленко Н. А.</i> К вопросу обеспечения безопасности сортировочной работы на горочных комплексах.....	40

СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ

<i>Бородина Е. В., Хулан А.</i> Увеличение пропускной способности Тавантолгойской железной дороги в Монголии.....	45
<i>Бородина Е. В., Никифорова Н. А.</i> Пути повышения отправительской маршрутизации с путей необщего пользования.....	49
<i>Грамович С. В.</i> Повышение энергоэффективности перевозочного процесса на железнодорожном транспорте.....	53
<i>Гукиш И. Г., Савостьянов Н. А.</i> Совершенствование технологии работы станции Брест-Восточный по развозу местного груза с задействованием локомотива станции Брест-Центральный.....	56
<i>Гукиш И. Г., Савостьянов Н. А.</i> Формирование и отправление поездов длинно-составных и поездов повышенной длины на станции Брест-Восточный.....	61
<i>Демьянчук О. В.</i> Влияние ветровой нагрузки на движение незакрепленного на железнодорожных путях подвижного состава.....	68
<i>Дубина Ю. В.</i> Оценка потребного парка грузовых вагонов с учетом рынка транспортных услуг и перспектив роста национальной экономики.....	71
<i>Емельянова И. А., Аксенчиков А. А.</i> Использование инновационных технических устройств для повышения качества обслуживания пассажиров.....	74
<i>Ерофеев А. А., Ван Синь.</i> Аспекты разработки интеллектуальной системы управления на железных дорогах Китая.....	78

<i>Заводцов Е. Н.</i> Организация движения грузовых поездов с основными экспортными грузами по постоянному расписанию.....	82
<i>Кекиш Н. А., Леонова Ю. С.</i> Контейнеризация полного цикла перевозки продукции лесной промышленности.....	86
<i>Козлов В. Г.</i> Цифровая трансформация бизнес-процессов железнодорожного транспорта.....	89
<i>Коцур В. С.</i> Стратегия развития Белорусской железной дороги до 2040 года.....	91
<i>Коцур В. С., Страдомский М. Ю.</i> Достигнутый уровень и приоритетные направления развития Белорусской железной дороги.....	96
<i>Кузнецов В. Г., Федоров Е. А., Килючицкая М. А.</i> Формирование системы требований к организации транспортного обслуживания населения в регионах.....	98
<i>Леинова Ю. О.</i> Исходные условия выбора норм массы грузовых поездов на инфраструктуре железной дороги.....	103
<i>Липатова О. В., Черкасова Е. Ю.</i> Управление дебиторской задолженностью в системе повышения эффективности менеджмента субъектов хозяйствования.....	107
<i>Литвинова И. М.</i> Оценка влияния простоя вагонов на технических станциях на экономию времени от проследования вагона по станции без переработки.....	111
<i>Наumenko А. А.</i> Анализ технологии планирования и управления маневровой работой на железнодорожной станции.....	115
<i>Николюк А. В., Аксенчиков А. А.</i> Повышение эффективности предоставления услуг зала повышенной комфортности потребителям и пассажирам.....	118
<i>Овчинников В. М.</i> Энергетическая эффективность и экологичность ВИЭ и АЭС при электроснабжении.....	123
<i>Петкевич С. С., Карнадуд Н. В.</i> Повышение эффективности работы с контейнерами пневматической почты станции Новополоцк.....	128
<i>Петрачков С. А., Потылкин Е. Н., Катченко Н. М.</i> Использование габаритных ворот для обеспечения контроля условий погрузки.....	130
<i>Пильгун Т. В.</i> Показатели логистического взаимодействия на грузовых транспортных терминалах.....	133
<i>Потылкин Е. Н.</i> Влияние вагонов различных форм собственности на взаимодействие железнодорожных станций и путей необщего пользования.....	137
<i>Раровский П. Е.</i> Транспортно-логистический аспект в интеграционной повестке Российской Федерации и Республики Беларусь.....	139
<i>Романюк С. В.</i> Опыт работы станции Брест-Северный по повышению эффективности переработки контейнерного потока.....	141
<i>Сеньков К. А., Королев А. В.</i> Повышение эффективности использования маневровых локомотивов за счет внедрения автоматизированного рабочего места маневрового (станционного) диспетчера.....	148
<i>Терещенко О. А.</i> Развитие информационно-управляющей системы Центра управления местной работой.....	152
<i>Тимашков С. Н.</i> Анализ существующей методики расчета пропускной способности пунктов погрузки-выгрузки воинских грузов.....	154
<i>Ульяницкая В. И., Покровская О. Д.</i> Комфорт клиентов как ключевой инструмент в создании качественного сервиса железнодорожных вокзалов.....	158

<i>Федоров Е. А., Килочицкая М. А., Литвинова И. М.</i> Механизм государственного заказа на транспортное обслуживание населения в регионе.....	161
<i>Филатов Е. А.</i> Проектирование стрелочных горловин железнодорожных станций.....	166
<i>Ходыкин Д. А.</i> Избыточный парк грузовых вагонов: понятие, влияние на перевозочный процесс.....	172
<i>Чижонок В. Д.</i> Совершенствование понятийного аппарата логистики.....	176
<i>Чижонок В. Д.</i> Характеристика и структура логистической системы.....	184
<i>Чумаков В. М.</i> Опыт использования и направления развития геоинформационных технологий на Белорусской железной дороге.....	189
<i>Чумаков В. М.</i> Функциональное обеспечение ГИД «Неман». Перспективы развития.....	193
<i>Шараев Д. Н., Щербаков Д. В.</i> Система организации работы старшего ревизора движения отдела перевозок Шаркова Александра Владимировича.....	199
<i>Шестак О. Н.</i> Внедрение механизма кросс-докинга в работу крупных логистических аутсорсеров.....	204
<i>Шкурин К. М., Шкурин М. И.</i> Совершенствование методики разработки плана формирования одногруппных поездов на Белорусской железной дороге с учетом влияния ограничивающих факторов.....	208
<i>Шкурин М. И., Шкурин К. М.</i> Особенности управления маркетингом на транспорте в условиях информационного общества.....	212
<i>Якубович С. П., Ляхов С. В., Гончаров И. П.</i> Информационная поддержка при проведении спасательных работ при возникновении ДТП.....	217

НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА ПРОФЕССОРА И. Г. ТИХОМИРОВА

<i>Ерофеев А. А., Кузнецов В. Г., Федоров Е. А.</i> Учебник «Управление эксплуатационной работой» – синтез теоретических основ, практики и развития инновационного мышления.....	221
<i>Кузнецов В. Г., Шкурина Е. В.</i> Научно-образовательная школа профессора И. Г. Тихомирова: Кетуров Виль Владимирович – педагог и методист.....	235
<i>Кузнецов В. Г.</i> Преподаватели и сотрудники кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», соратники И. Г. Тихомирова – участники Великой Отечественной войны и работники тыла.....	248

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

УДК 656.2.001.8

ЦИФРОВЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ КОРИДОРЫ: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

А. А. ЕРОФЕЕВ

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Развитие информационных технологий на Белорусской железной дороге осуществлялось во взаимосвязи с процессом масштабной реструктуризации системы управления перевозками, начатым в начале 2000-х годов и продолжающимся до настоящего времени. На первом этапе основной целью развития рассматривалась оптимизация транспортной деятельности за счет использования современных технических и технологических решений в области транспортного менеджмента, телекоммуникаций, информационных технологий [1]. Однако уже с 2010-х годов стали активно развиваться сервисы, направленные на предоставление новых транспортных услуг клиентам железнодорожного транспорта.

В этот период на Белорусской железной дороге были внедрены две ключевые системы, обеспечивающие информационное взаимодействие с клиентами: Система автоматизированной подготовки отправительской документации (САПОД) и Автоматизированная подсистема месячного планирования погрузки (АП «Месплан»).

САПОД является средством взаимодействия Белорусской железной дороги и клиентов и представляет собой единый комплекс автоматизированных рабочих мест товарных кассиров, приемосдатчиков, грузоотправителей, взаимодействующих в едином информационном пространстве. Функционал системы обеспечивает автоматизацию всей отчетности, которая определяется технологией работы линейного центра транспортного обслуживания (товарной конторы). САПОД обеспечивает:

- автоматизацию сбора достоверной первичной информации на основе электронного перевозочного документа, ее накопления, обработки и анализа;
- централизованное выполнение операций коммерческой работы с клиентами;
- обработку и анализ информационных потоков о грузовых и коммерческих операциях на станциях;

- информационную поддержку системы оперативного управления местной работой на полигоне обслуживания;
- взаимодействие с другими дорожными системами в оперативном режиме, в том числе обмен сообщениями с ИАС ПУР ГП.

АП «МЕСПЛАН» является одной из асинхронно функционирующих подсистем ИАС ПУР ГП и предназначена для автоматизации решения задач согласования заявок на перевозку грузов и планирования перевозок грузов в железнодорожном сообщении. Подсистема обеспечивает функционирование базы заявок на перевозку грузов и осуществляет электронный документооборот между участниками процесса планирования перевозок. АП «МЕСПЛАН» является двухуровневой системой и состоит из подсистемы межгосударственного уровня и подсистем уровня железнодорожных администраций.

Вместе с тем, на современном этапе данной функциональности цифровых услуг уже недостаточно. И в первую очередь это определяется международным и мультимодальным характером перевозок грузов. Можно выделить значимые факторы, сдерживающие развитие цифровизации:

- 1) развитие большого числа информационных сервисов на различных видах транспорта, выполняющих одинаковые функции, что приводит к отсутствию интегрированности информации;
- 2) различие требований к оформлению перевозочных документов по видам транспорта;
- 3) коммерческая тайна и нежелание отдельных пользователей предоставлять доступ к системе даже для одностороннего взаимодействия;
- 4) тенденция совмещения технологии электронного и бумажного документооборота.

Одним из наиболее эффективных направлений развития ИТ-технологий и интеграции железнодорожных информационных систем с системами других участников перевозочного процесса является развитие международных транспортных коридоров (МТК) (рисунок 1) и формирование цифровых транспортных коридоров (ЦТК).

Целью формирования ЦТК является создание единого информационного пространства для участников перевозочного процесса, использование которого обеспечит повышение качества транспортно-логистических услуг и снизит совокупные издержки на организацию перевозок грузов.

Развитие ИТ-систем железнодорожного транспорта в рамках ЦТК должно проводиться по трем направлениям:

- развитие систем электронного документооборота;
- создание интеллектуальной системы управления перевозочным процессом (ИСУПП) [2, 3];
- формирование новых технологий и транспортных продуктов.



Рисунок 1 – Структура МТК как товаропроводящей системы цепи поставок

В условиях сформированности на настоящем этапе ведомственных закрытых систем электронного документооборота: системы управления транспортными потоками на железнодорожном транспорте, Национальной системы электронного декларирования (НАСЭД) для таможенного оформления грузов, системы электронного документооборота на железнодорожном транспорте посредством АС «Электронная перевозка» предлагается [4]:

1 этап – организация полного электронного документооборота при перевозке грузов; в рамках этого этапа необходимо:

1) завершить процесс присоединения всех пользователей к республиканскому удостоверяющему центру для применения одной электронной цифровой подписи в любой системе электронного документооборота. Это требование касается внешних пользователей систем, при этом функционирование закрытых ведомственных систем может осуществляться посредством собственных ведомственных центров;

2) для действующих сложных и закрытых ведомственных систем электронного документооборота на первом этапе сохранить существующие системы и интегрировать их с новой платформой, создаваемой для тех отраслей, где документооборот производится в бумажной форме;

3) обеспечить трансграничный обмен по технологии доверенной третьей стороны.

2 этап – формирование платформы для интеграции информации по грузовым перевозкам, сервера интеграционных платформ разместить в

транспортно-логистических центрах (местах пересечения потоков различных видов транспорта). Платформа должна поддерживать следующие функции:

- возможность обмена существующими форматами передачи данных (в т. ч. и международными) по оформлению документов по грузовым перевозкам (XML, e-Frieght, e-CMR);

- формирование на основе платформы среды для оформления перевозочных и сопроводительных документов, для которых не разработаны системы электронного обмена данными (e-CMR, фитосанитарные сертификаты и т. д.);

- интеграция платформы с существующими системами электронного документооборота (НАСЭД, АС «Электронная перевозка»), при этом специалисты транспортно-логистических центров (ТЛЦ) могут работать в привычных им системах электронного документооборота;

- защита интегрируемой в систему информации посредством ЭЦП;

- разграничение доступа к информации по грузовым перевозкам для отдельных организаций (перевозчики, экспедиторы, грузоотправители, грузополучатели и т. д.) и пользователей в соответствии с выполняемыми ими функциями при организации перевозок;

- присоединение к платформе систем контроля и мониторинга перемещения материальных потоков (системы автоматической оплаты, системы контроля параметров груза в пути следования, электронные пломбы, системы ГЛОНАСС и GPS-навигации).

Варианты формирования платформы:

- система управления потоками и ресурсами в рамках определенных территориальных единиц (ТЛЦ, передаточные станции и т. д.) и обмен между отдельными модулями оперативной информации и информации о планируемых перевозках. Прототипом таких систем являются системы управления финансами и ресурсами отдельных предприятий (ERP), системы управления транспортными потоками (TMS), системы управления цепями поставок (SCM) и т. д. Создание такой платформы предполагает разработку механизма оптимизации использования ресурсов всех участников перевозок и централизованное управление материальными, финансовыми, информационными потоками;

- централизованная система обмена электронными документами в объеме перевозочных документов может быть сформирована на основе уже существующих систем, выполняющих трансграничный обмен и применяющих международный формат данных (АС «Электронная перевозка»);

- формирование на основе интеллектуальных систем управления потоками.

3 этап – унификация форм перевозочных документов и разработка соответствующего законодательства.

При наличии общей электронной платформы накопления информации по грузовым перевозкам и соответствующим разграничением прав доступа к информации каждого из участников, в том числе контролирующих органов, с

учетом подтверждения информации ЭЦП необходимости в существовании отдельных документов не будет. Любая информация может быть представлена как блок данных, подтвержденных ЭЦП.

Для реализации такой системы необходимо:

- внесение изменений в законодательство и нормативные правовые акты, в т. ч. отраслевые;
- изменение на уровне законодательства порядка ведения актово-претензионной и судебной работы.

В качестве основного направления формирования новых технологий и транспортных продуктов на ближайшую перспективу следует считать систему «Цифровой международный контейнерный поезд» (ЦМКП).

Система ЦМКП должна предоставить следующие сервисы:

- контроль времени нахождения транспортных средств на территории ЕАЭС, включая иностранные контейнеры, которые могут ввозиться на таможенную территорию стран ЕАЭС и вывозиться за их границы железнодорожным транспортом или морскими портами, участвующими в проекте;
- прогнозирование и выявление образования узких мест (препятствий) для нормального движения на железнодорожных коридорах, включая подходы к портам; разработка информационно-советующих вариантов решения проблем, т. е. поддержка управляющих решений для устранения препятствий для движения по железнодорожным коридорам ЕАЭК на всех этапах жизненного цикла контейнерных перевозок;
- подготовка рекомендаций для оптимизации распределения международных контейнеропотоков между транспортными коридорами разных направлений и видов транспорта, а также между логистическими центрами стран – членов ЕАЭС;
- рекомендации по развитию инфраструктуры железнодорожных коридоров ЕАЭС на перспективу с целью обеспечения роста международных контейнерных перевозок;
- рекомендации по стратегической и тактической синхронизации работы разных видов транспорта, включая транспортные узлы и морские порты, в части контейнерных перевозок;
- рекомендации по синхронизации бизнес-процессов всех участников цепей поставок, товаропроводящие звенья которых обслуживаются международными контейнерными поездами;
- мониторинг движения контейнеров через пограничные железнодорожные переходы, транспортные узлы и морские порты; прогнозирование и выявление внештатных ситуаций и причин их возникновения; разработка рекомендаций по профилактике (недопущению) внештатных ситуаций и их устранению в случае возникновения;

- подготовка факториальных (имеющих доказательную юридическую силу) материалов для актово-претензионного делопроизводства;
- анализ удовлетворения потребностей в контейнерных перевозках хозяйственных субъектов экономики стран – членов ЕАЭС; разработка рекомендаций по интеграции их в мировое экономическое пространство;
- анализ неудовлетворенного спроса на контейнерные перевозки и разработка рекомендаций по развитию мощностей железнодорожных коридоров для экономически выгодного удовлетворения этого спроса;
- прогнозирование возможностей развития производства товаров в странах ЕАЭС исходя из потенциала контейнерных перевозок;
- предложения по инвестированию проектов развития инфраструктуры контейнерных перевозок на железнодорожных коридорах ЕАЭС с целью привлечения дополнительных экспортных, импортных и транзитных контейнеропотоков.

Используя систему ЦМКП, перевозчики, владельцы транспортной инфраструктуры, подвижного состава и другие производители услуг должны видеть потенциальную грузовую базу, потребности в контейнерных перевозках и логистических услугах, т. е. спрос, и формировать предложения своих услуг для удовлетворения этих потребностей (спроса) на рынке. В то же время грузовладельцы и другие потребители услуг должны видеть возможности перевозчиков по удовлетворению потребностей в контейнерных перевозках, т. е. видеть предложения по удовлетворению спроса. Целью ЦМКП является поддержка управляющих решений для разработки баланса спроса и предложений на рынке услуг.

Для решения этой задачи в ЦМКП должен быть создан виртуальный механизм во взаимодействии с Электронной торговой площадкой РЖД «Грузовые перевозки» и другими причастными системами производителей услуг. Это позволит эффективно продвигать продукты и услуги производителей стран ЕАЭС на азиатские и европейские рынки, а также привлекать транзитные грузопотоки на Транссибирскую магистраль и Евразийские железнодорожные коридоры.

ЦМКП должна проектироваться как трехуровневая территориально распределенная система.

Первый (базовый технологический) уровень составляют ИТ-системы (включая мобильные устройства и приложения) участников контейнерных перевозок в транспортных коридорах.

Второй уровень – это региональные или национальные интеграционные интернет-платформы, включая ИТ-системы международных межправительственных и неправительственных организаций, разрабатывающих правовые и нормативно-технологические документы, регламентирующие международные перевозки грузов (ЕС, ЕАЭС, ОСЖД, ОТИФ, ЦИТ, МСЖД).

Третий уровень – это координационная Интеграционная цифровая платформа (ИЦП КСТП), взаимодействующая с Интеграционной информационной

системой ЕАЭС и международными системами, обеспечивающими контейнерные перевозки.

Информационное взаимодействие элементов МЦКП всех названных уровней должно производиться с использованием механизмов «одно окно», создаваемых на основе Рекомендаций ЕЭК ООН № 33–36.

Список литературы

1 **Ерофеев, А. А.** Информационные технологии на железнодорожном транспорте : учеб.-метод. пособие : в 2 ч. / А. А. Ерофеев. – Гомель : БелГУТ, 2012. – Ч. 1. – 231 с.

2 **Ерофеев, А. А.** Предпосылки создания интеллектуальной системы управления перевозочным процессом / А. А. Ерофеев // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2017. – № 1 (34). – С. 42–45.

3 **Ерофеев, А. А.** Разработка интеллектуальной системы управления перевозочным процессом на Белорусской железной дороге / А. А. Ерофеев, О. А. Терещенко, В. В. Лавицкий // Железнодорожный транспорт. – 2020. – № 6. – С. 74–77.

4 Анализ основных направлений применения цифровых технологий в деятельности железнодорожного транспорта, таможенных и иных контрольных органов, биржевой и дистрибьюторской практики, основных экспортно-ориентированных субъектов предпринимательства (концернов, холдингов) Беларуси : отчет о НИОКР (заключ.) / БелГУТ ; рук. А. А. Ерофеев. – Гомель : БелГУТ, 2019. – 117 с. – № 12986.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Ерофеев Александр Александрович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», проректор по научной работе, д-р техн. наук, доцент, erofeev_aa@bsut.by.

УДК 656.2.001.8

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОЕЗДНЫХ СЕРВИСОВ НА ТРАНСЪЕВРАЗИЙСКИХ МАРШРУТАХ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА

А. Н. СЛАДКЕВИЧ

*Республиканское логистическое унитарное предприятие «БЕЛИНТЕРТРАНС»,
г. Минск*

Несмотря на существенные внешние экономические изменения и кардинальную смену вектора логистики экспортных грузопотоков на Восток и Юг, транзитные контейнерные перевозки из Китая в Европу в рамках реализации китайской инициативы «Один пояс – один путь» сохраняют свою актуальность и востребованность у грузоотправителей в Китае и получателей в странах ЕС (рисунок 1).

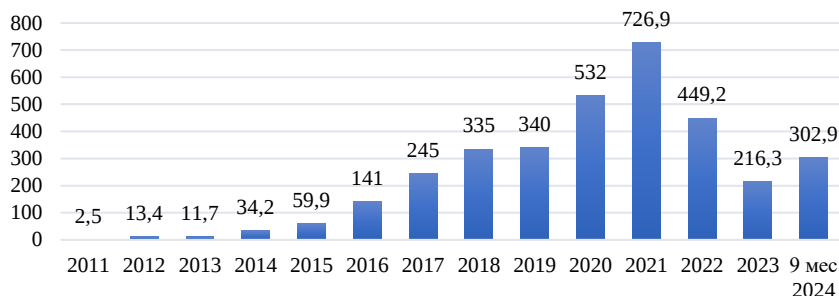
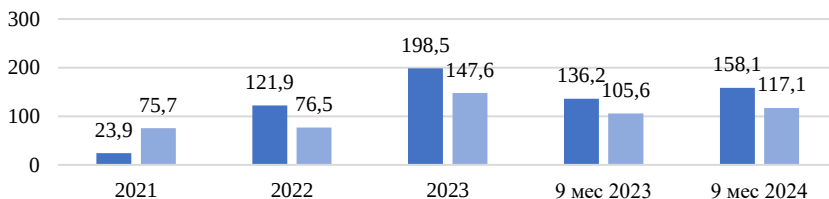


Рисунок 1 – Динамика контейнерных перевозок по направлению «Китай – ЕС – Китай» по железным дорогам Республики Беларусь

Достигнув своего исторического пика в 2021 году, объем транзитных контейнерных перевозок существенно снизился в 2022 году. Ожидается, что по итогам 2024 года объем транзитных перевозок может приблизиться к уровню 2022 года. Смена вектора логистики на Восток и Юг оказала свое влияние на экспортные и импортные контейнерные перевозки. На рисунке 2 представлена динамика контейнерных экспортных и импортных перевозок с Китаем, который является основной страной назначения белорусской экспортной продукции в контейнерах.



Условные обозначения: ■ – экспорт; ■ – импорт

Рисунок 2 – Динамика контейнерных экспортных и импортных перевозок с Китаем

Объем отправленных контейнеров с белорусской экспортной продукцией в 2022 году вырос в 5 раз по сравнению с 2021 годом. В 2023 году рост продолжился и составил 163 % к 2022 году. Ожидается, что по итогам 2024 года темп роста составит порядка 10 % к 2023 году.

Касательно импортных перевозок из Китая в Беларусь также отмечается их рост. При этом если в 2022 году темп роста к 2021 году составил 1 %, то по итогам 2023 года объем импортных перевозок возрос практически в 2 раза (193 %). Ожидается, что по итогам 2024 года положительный тренд роста импортных контейнерных перевозок сохранится и составит порядка 10 % к уровню 2023 года.

Следует отметить, что смена вектора логистики произошла не только в Республике Беларусь (РБ), но и в Российской Федерации (РФ). Перенаправление массовых и контейнерных российских и белорусских грузопотоков с Западного направления, включая прибалтийские порты Литвы, Латвии, Эстонии, на внутрироссийские порты Северо-Запада, Дальнего востока, Юга и Каспийского региона, а также в направлении Китая через Республику Казахстан создало дополнительную нагрузку на железнодорожную и портовую инфраструктуру Российской Федерации, Республики Казахстан и Китайской Народной Республики (КНР). В результате возник дефицит пропускной, провозной и перерабатывающей способностей железнодорожных участков, станций, международных пограничных переходов, морских терминалов, что в свою очередь привело к росту оборота вагонов и контейнеров, увеличению сроков простоя вагонов и контейнеров в ожидании погрузки, а после погрузки – их отправления, снижению участковой и маршрутной скоростей поездов, росту количества «брошенных» поездов, затаренности терминалов. Кроме того, инфраструктурные ограничения приводят к сбоям в цепочках поставок, снижению экспортной выручки, росту стоимости логистики и в итоге к увеличению стоимости товаров для потребителей и снижению конкурентоспособности экспортной продукции на внешних рынках и транзитных конкурентных преимуществ трансевразийских маршрутов.

В целях повышения пропускной и провозной способностей железных дорог на грузонапряженных направлениях Российскими железными дорогами (далее – РЖД) реализуются масштабные инфраструктурные проекты, что позволит по их завершению обеспечить потребности экономики в перевозках. На сети РЖД также реализуются мероприятия организационного характера, направленные на повышение пропускной и провозной способности железных дорог: организация отправления контейнерных поездов длиной 100 условных вагонов и более; погрузка груженых контейнеров с импортной продукцией в полувагоны; оптимизация графика движения поездов; организация движения контейнерных поездов в сообщении Китай – Европа – Китай по сквозному расписанию и другие мероприятия.

Целью организации движения контейнерных поездов по сквозным расписаниям является:

- обеспечение качества организации и эффективности перевозок контейнерными поездами по всему маршруту следования;
- надлежащее использование перевозочной способности железных дорог Китая, СНГ и Европы, контроль времени на выполнение операций перевозочного процесса, а также повышение конкурентоспособности контейнерных поездов в сообщении Китай – Европа – Китай;
- оптимизация графиков движения контейнерных поездов в сообщении Китай – Европа – Китай по всему маршруту следования и осуществление бесперебойной передачи между железными дорогами;

- исключение неэффективных простоев на пограничных станциях на железных дорогах при передаче поездов с одной ширины колеи на другую;
- оптимизация имеющихся ресурсов за счет контроля за продвижением контейнерных поездов в сообщении Китай – Европа – Китай на всем пути следования.

Таким образом, организация движения контейнерных поездов по сквозному расписанию позволяет обеспечить, с одной стороны, своевременную доставку грузов получателям, снизить стоимость услуг логистики, повысить привлекательность и конкурентоспособность трансъевразийских маршрутов для грузоотправителей и грузополучателей, с другой стороны, это позволяет улучшить эксплуатационные показатели работы железных дорог, собственников подвижного состава и контейнеров, терминалов.

Республиканское логистическое унитарное предприятие «БЕЛИНТЕРТРАНС» (далее – БТЛЦ) с использованием собственного европейского железнодорожного перевозчика Eurasian Railway Carrier Sp. z.o.o. (далее – ERC), работающего по колее 1435 мм, организовал транзитный всеобъемлющий логистический сервис на всем маршруте от станции отправления в Китае до станции назначения в странах ЕС по сквозному расписанию. ERC создан для развития транзитного потенциала РБ при организации контейнерных перевозок грузов железнодорожным транспортом в рамках реализации китайской инициативы «Один пояс – один путь».

ERC владеет собственными локомотивами, вагонами, фитинговыми платформами, имеется собственная товарная касса на ст. Малашевичи и собственный удостоверяющий центр – EPI-CENTER, который создан для осуществления железнодорожных перевозок на основе юридически значимых электронных перевозочных документов, сопровождающих перевозку. По мере внедрения безбумажных технологий компетенции ERC в области организации перевозок с использованием электронных перевозочных документов станут фундаментом для построения и отработки безбумажных технологий перевозок на всем евразийском пространстве при перевозках в сообщении Китай – ЕС – Китай.

Сопряжение перевозочных мощностей ERC и сквозного расписания поездов в сообщении Китай – ЕС – Китай позволяют обеспечить:

- предсказуемость, регулярность и надежность цепей поставок за счет использования выделенных ниток графика движения поездов на полигоне ЕС от погранпереходов до конечных потребителей;
- получение синергетического эффекта за счет использования инфраструктуры Белорусской железной дороги (БЧ) как полигона «сглаживания» неопределенности цепей поставок;
- увеличение объемов контейнерных перевозок грузов за счет организованного рационального использования подвижного состава и инфраструктуры БЧ по маршрутам следования;

– интеграцию в трансконтинентальный транспортный рынок за счет углубления партнерских отношений с участниками международного транспортного сообщения.

БТЛЦ является лидером в РБ в сфере организации транзитных, экспортных и импортных контейнерных перевозок железнодорожным транспортом в сообщении с КНР и готово взять на себя функции и выступить логистическим оператором по организации экспортных и импортных перевозок в сообщении Беларусь – Китай – Беларусь с использованием сквозного расписания контейнерных поездов.

Данная возможность позволит предложить белорусскому бизнесу уникальную логистическую услугу с конкурентной ценой, гарантированными сроками доставки, сгладить проблему дисбаланса контейнерных потоков, укрепить позиции белорусских компаний на международном рынке. Кроме того, это также согласуется с целями разработки сквозных расписаний, направленных на повышение качества планирования перевозок, обеспечение надлежащего использования пропускных и провозных способностей железных дорог, соблюдение технологического процесса работы станций и терминалов, ускорение оборота вагонов и контейнеров и улучшение других эксплуатационных показателей работы. Развитие безбумажных технологий в перевозках и перспективы их применения в КНР создают конкурентные преимущества для железнодорожного транспорта в части сроков и стоимости доставки.

Таким образом, организация БТЛЦ транзитных, экспортных и импортных контейнерных перевозок железнодорожным транспортом в сообщении с КНР создает предпосылки для интенсификации развития контейнеризации в РБ; повышает уровень конкурентоспособности и доходности экспортеров за счет продажи продукции вместе с «логистикой»; привлекает в страну дополнительные доходы за счет продажи комплексной услуги; снижает уровень дисбаланса экспортных и импортных контейнерных потоков за счет увеличения экспортных контейнерных перевозок; способствует оптимизации стоимости логистики за счет обеспечения обратной загрузки контейнеров.

В рамках совершенствования клиентских сервисов БТЛЦ, подробно описанных в [1], и наращивания объемов контейнерных перевозок в текущем году БТЛЦ было отправлено в Китай порядка 400 полносоставных контейнерных поездов. Вместе с тем, БТЛЦ организует перевозки скоропортящейся продукции в рефрижераторных контейнерах через Владивостокский морской торговый порт в Китай (рисунок 3). В настоящее время БТЛЦ может доставить такой вид продукции в порты Циндао, Шанхай, Нинбо, Далянь КНР. За 9 месяцев 2024 г. перевезено порядка 3000 т грузов, требующих поддержания температурного режима. Основу этих грузов составили субпродукты кур домашних и замороженная говядина. Кроме того, скоропортящаяся продукция может быть доставлена сервисами БТЛЦ в Южную Корею (порт Пусан), Японию (порты Йокогама, Тояма, Нагоя, Кобе, Шимизу), Вьетнам (порты

Хайфон, Хошимин). Ориентировочные сроки доставки составляют от 35 до 50 суток с момента отправления со ст. Колядичи.



Рисунок 3 – Клиентский сервис по доставке экспортных грузов в Китай

В клиентском сервисе БТЛЦ предоставляются фитинговые платформы, контейнера, в т. ч. рефрижераторные, оплачиваются провозные платежи и дополнительные сборы по железным дорогам, оформляются перевозочные документы, осуществляется таможенное оформление, организуется услуга доставки автотранспортом до склада получателя в Китае.

БТЛЦ проработан и реализуется сервис по доставке экспортной продукции сухопутным маршрутом через Китай во Вьетнам (рисунок 4). Маршрут организуется на станции Колядичи, далее следует транзитом по железным дорогам России, затем через Казахстанский погранпереход Достык (эксп.) выходит на Китай и далее по железным дорогам Китая следует во Вьетнам, в частности до железнодорожной станции Йенвьен. Ориентировочный срок доставки составляет от 30 до 40 суток.

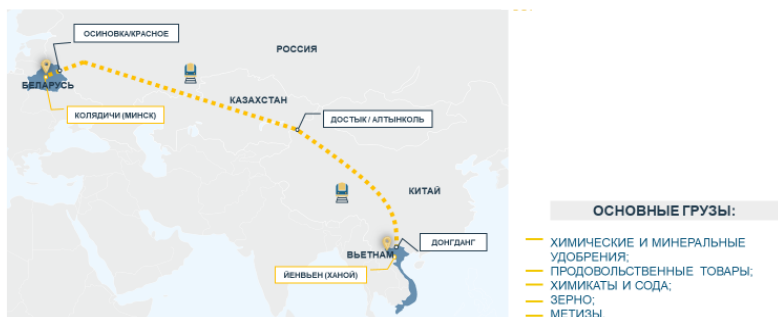


Рисунок 4 – Клиентский сервис по доставке экспортных грузов во Вьетнам

Таким образом БТЛЩ, являясь логистическим оператором государственного объединения «Белорусская железная дорога», обладает мощным логистическим потенциалом и предоставляет клиентам широкий комплекс транспортно-логистических услуг, содействуя развитию экспорта Республики Беларусь и росту объема перевозок с использованием инновационных решений по организации логистических схем доставки грузов на внешние рынки.

Список литературы

1 Сладкевич, А. Н. Инновационные решения по организации логистических схем доставки экспортных грузов / А. Н. Сладкевич // Тихомировские чтения: Наука и современная практика технологии перевозочного процесса : материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Гомель, 20–21 окт. 2022 г. / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2022. – С. 29–35.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Сладкевич Андрей Николаевич, г. Минск, республиканское логистическое унитарное предприятие «БЕЛИНТЕРТРАНС», генеральный директор, btlc@belint.by.

УДК 656.222

РЕГУЛИРОВАНИЕ ВАГОНПОТОКОВ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ БАРЬЕРНЫХ МЕСТ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СЕТИ

А. Ф. БОРОДИН, В. В. ПРОЗОРОВ

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», г. Москва

При нарушениях условий взаимодействия участков и станций на железной дороге возникают эксплуатационные затруднения, выражающиеся в задержках и неприёме поездов. Для пропуска транспортных потоков по участкам, испытывающим затруднения, и во избежание дальнейшего ухудшения поездной обстановки необходимо применение определённых регулировочных мер. В крайних случаях возможно образование барьерных мест, где движение поездов прекращается полностью. Если барьерное место образуется при проведении плановых работ на инфраструктуре, для его устранения (минимизации его влияния) используются априорные решающие механизмы; если же образование барьерного места вызвано непредвиденными обстоятельствами (внешними или внутренними), возможны только воздействия апостериори.

Вопросы оперативного регулирования поездопотоков затрагивались в эксплуатационной науке с первых лет существования железных дорог и

получили широкое развитие в советское время. Так, инженером В. С. Климаковым в [1] была представлена классификация условий и приёмов оперативного регулирования и разработан алгоритм выявления рационального комплекса регулировочных мероприятий на основании графического сравнения функций развития затруднений и эффективности комплексов мероприятий. Однако в этом исследовании не были рассмотрены проблемы нормализации хода перевозочного процесса при возникновении затруднений, обусловленных случайными непрогнозируемыми причинами. Динамика развития и устранения барьерных мест, связанных с транспортными происшествиями, была позднее изучена А. А. Суховым. В работе [2] было установлено, что количество единиц транспортного потока возвращается к исходному значению спустя некоторый промежуток времени от начала затруднения, причём этот промежуток больше, чем время, за которое по участку вновь открывается движение после восстановления инфраструктурных мощностей. Классификация эксплуатационных затруднений была продолжена Е. А. Сотниковым и П. С. Холодником, предложившими в [3] также методику расчёта технико-экономической оценки эффективности и очередности применения регулировочных мер при условии минимизации дополнительных эксплуатационных расходов.

Управление вагонопотоками, следующими по участку, где образуется барьерное место, требует различных технологических решений. Возникновение барьерного места приводит к уменьшению сетевых ресурсов для продвижения грузопотоков не только на данном, но и на соседних участках, что связано с необходимостью пропуска восстановительных и хозяйственных поездов для его устранения. Конфигурация фрагмента железнодорожной сети, на котором располагается барьерное место, может предоставлять возможность направления поездопотока в обход, но в таком случае необходимо учитывать, во-первых, собственную поездную нагрузку параллельных ходов, а во-вторых, снижение лимитов по инфраструктуре и тяге, которые могут быть вызваны изменениями в организации пассажирских перевозок: отклоняемые кружностью пассажирские поезда «снимают» графиковые нитки грузового движения и могут потребовать незапланированное использование локомотивов (грузовых в пассажирском движении). При невозможности направить вагонопотоки на рейсе в обход выбор управляющих воздействий зависит от их категории: порожние вагоны надо переадресовать на иные станции или временно отставлять от продвижения, а гружёные – отставлять или группировать для экономии «ниток» графика. Для предотвращения дальнейшего роста уровня загрузки инфраструктуры барьерного места надо обеспечить установление конвенционного запрещения на погрузку гружёных и заадресовку порожних вагонов по направлениям, включающим данный участок. Вместе с тем, при определении комплекса регулировочных мероприятий следует

учитывать не только отмеченное А. А. Суховым «последствие» эксплуатационного затруднения, но и различную динамику самого затруднения: если оно устраняется за счёт изменения потоковой структуры или за счёт внешнего регулирования, при котором возможна стабилизация условий эксплуатационной работы с затратой меньших ресурсов.

Адаптивное управление вагонопотоками осуществляется с использованием программного обеспечения технологии организации вагонопотоков (АСОВ) [4], позволяющего производить расчёт по изменению нормативного плана формирования грузовых поездов исходя из условий эксплуатационной работы. Результатом расчетов могут быть корректировки сетевых назначений плана формирования или оперативные приказы на разовые изменения направления вагонопотоков. Для расчётов первой группы используется подсистема автоматизированного расчёта сетевого плана формирования с учётом вариативности экономических параметров (СПФ-2) [5], позволяющая моделировать пропуск транспортных потоков по альтернативным путям следования на сети допустимых назначений поездов. Целевой функцией расчёта является минимизация среднесуточных затрат на накопление, переработку и продвижение вагонов. Управление расчётом осуществляется путём: объявления лимитирующих участков и станций, для которых ограничения должны быть выполнены безусловно; задания обязательных назначений, не подлежащих корректировке; указания минимальной величины отклоняемых вагонопотоков; введения в целевую функцию повышающих компонентов за превышение ресурсов. Необходимо помнить, что перерасчёту подлежат только те корреспонденции вагонопотоков, которые попадают в зону влияния барьерного места, а условия пропуска остальных не должны изменяться. К результатам расчёта в СПФ-2 автоматически применяются оптимизирующие действия для учёта инфраструктурных и логистических ограничений, при этом в системе доступна функция внесения изменений в результаты расчёта.

Технико-экономическая оценка вариантов изменения технологии организации вагонопотоков реализуется в структуре целевых функций, управляемых переменных, ограничений и параметров решаемых задач. Критерии оценки ранжируются в зависимости от уровня управления и от предполагаемых производственных и финансовых результатов. При устранении барьерных мест первоочередным является наилучшее использование дефицитного ресурса (инфраструктуры, «ниток» графика, подвижного состава и др.), затем обеспечение максимальной маневренности сети для решения срочных регулировочных задач, иные критерии (максимальный вывоз груза, максимальная доходность и минимальные производственные расходы) имеют меньшее значение. Для принятия решения о целесообразности корректирующих изменений плана формирования в СПФ-2 производится расчёт комплекса

показателей эффективности при пропуске плановых вагонопотоков по нормативному и по скорректированному плану формирования, при этом для получения адекватного результата сопоставление с нормативным планом формирования производится именно по расчёту, а не на основании отчётных данных.

Таким образом, создаваемые благодаря предметному оперативному управлению вагонопотоками и совершенствованию систем автоматизации гибкие решения для компенсации незапланированных потерь в эксплуатационной работе сети железных дорог позволяют достичь эффективного уровня полезного использования сетевых ресурсов и высокой надёжности доставки грузов [6].

Список литературы

- 1 **Климанов, В. С.** Вопросы оперативного регулирования поездопотоков на направлении : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.08 / Климанов Владимир Семенович ; ВНИИ ж.-д. трансп. – М., 1982. – 213 л.
- 2 **Сухов, А. А.** Имитационное исследование динамики развития и устранения баггерных мест в задаче размещения восстановительных средств железных дорог / А. А. Сухов // Транспорт Урала. – 2021. – № 1 (68). – С. 103–107.
- 3 **Сотников, Е. А.** Преодоление временных затруднений в ходе перевозочного процесса / Е. А. Сотников, П. С. Холодник // Железнодорожный транспорт. – 2019. – № 9. – С. 18–22.
- 4 Автоматизированная система организации вагонопотоков: современные теория и практика / А. Ф. Бородин, Д. М. Вербов, Д. В. Рубцов [и др.] // Железнодорожный транспорт. – 2021. – № 11. – С. 4–17.
- 5 Автоматизированный расчёт сетевого плана формирования грузовых поездов на основе критериев экономической эффективности / А. Ф. Бородин, С. Л. Щепанов, Д. В. Рубцов [и др.] // Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте. Компьютерное и математическое моделирование (ИСУЖТ-2019) : труды VIII науч.-техн. конф., Москва, 21 ноября 2019 года. – М. : НИИАС, 2019. – С. 105–109.
- 6 **Бородин, А. Ф.** Использование ресурсов железнодорожной сети: результативность планирования и управления / А. Ф. Бородин, Р. В. Шиндеров, Р. Г. Строченков // Транспорт Урала. – 2024. – № 3 (82). – С. 3–9.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

- Бородин Андрей Федорович, г. Москва, АО «Институт экономики и развития транспорта», Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), заведующий кафедрой «Управление эксплуатационной работой и безопасностью на транспорте», д-р техн. наук, профессор, Borodinaf@mail.ru;
- Прозоров Владимир Вигенович, г. Москва, АО «Институт экономики и развития транспорта», Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), техник отдела организации движения поездов, iedt@iedt.ru.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОНСОЛИДАЦИИ КОНТЕЙНЕРОПОТОКА НА ТЕХНИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ

В. Г. КУЗНЕЦОВ, Н. Н. КАЗАКОВ

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Е. А. МЕЙСАК

УП «Минское отделение Белорусской железной дороги»

На транспортном рынке Республики Беларусь (РБ) происходят существенные изменения, связанные с устойчивым развитием экономики страны, изменением вектора продаж экспортной продукции предприятий и целых отраслей, изменением структуры перевозок как по роду груза, так и по типу подвижного состава, активным включением железнодорожной транспортной системы РБ в международные транспортные коридоры «Запад – Восток», «Север – Юг» и другие. Однако наиболее существенным трендом в транспортной политике РБ стала устойчивая динамика увеличения перевозок грузов в контейнерах в международном сообщении [1–3].

В соответствии с концептуальными подходами контейнеризации в РБ [3] и практикой использования контейнеров при перевозке грузов хозяйствующих субъектов основными направлениями контейнерного бизнеса являются развитие внутренних контейнерных перевозок (существует конкурентная среда с автомобильным транспортом: маршрутная скорость 500–700 км в сутки, тарифы на расстоянии до 1200–2000 км ниже, чем железнодорожные); экспортно-импортные перевозки (сфера применения при дальности перевозки более 2000 км); транзитные перевозки (Запад – Восток, в перспективе Север – Юг).

Основными тенденциями контейнерного рынка являются:

- высокая волатильность экспортных и транзитных товаропотоков;
- динамичное развитие внешнеторговых связей с РФ, КНР, АТР;
- универсализация упаковки и тары: тренд на контейнеризацию;
- формирование единого информационного пространства: цифровизация рутинных процессов документооборота, перевозочных документов, геоинформационный контроль товародвижения, кооперация баз данных, предиктивная аналитика;
- повышение роли международных транспортных коридоров;
- увеличение расстояния перевозки грузов (континентальный и межконтинентальный характер).

Увеличение объемов перевозок в контейнерах требует наличия ресурсов не только на Белорусской железной дороге (БЧ), но и в сети по всей транспортно-логистической схеме доставки грузов по транспортным коридорам [4, 5]. Реализация перевозок в международном сообщении показывает наличие существенных ограничений:

- инфраструктурные – предельная загрузка провозных способностей отдельных направлений транспортных коридоров, мест перегрузки контейнеров;
- тяговые – недостаточность тяговых ресурсов на сети, их изношенность, неэффективное использование локомотивов в контейнерных поездах;
- подвижного состава – избыточный рабочий парк вагонов на сети, парк вагонов разных собственников, снижение эффективности регулирования парками вагонов и контейнерным парком;
- информационные – формирование единой системы электронных перевозочных документов, базы данных о вагонах и грузах и регулирование доступа участников перевозочного процесса к информационной среде.

Практика организации контейнерных перевозок в международном сообщении показывает, что формирование контейнерных поездов позволяет создать устойчивую транспортно-логистическую (в том числе мультимодальную) схему доставки, использовать постоянное сквозное расписание на всем маршруте следования и значительно ускорить время доставки товаров [5, 6]. Однако для регулярного движения контейнерных поездов необходимо иметь достаточную по объему грузовую базу хозяйствующих субъектов. Такой грузовой базой обладают, как правило, отдельные предприятия РБ. Поэтому необходимо объединять грузовую базу множества хозяйствующих субъектов, которые обладают товарной массой, для следования в одном направлении поставки [7, 8].

Предлагается технология формирования на станции концентрации БЧ вагонопотока в виде поездного сервиса: **консолидированного маршрутного контейнерного поезда (КМКП)**, следующего в установленном в заявках грузоотправителей направлении (маршруте следования). Под **консолидированным контейнерным поездом** понимается состав грузового поезда, сформированный на технической (грузовой) станции железной дороги, выступающей в качестве станции концентрации, на основе объединения групп вагонов (разных грузоотправителей), доставленных на станцию концентрации по согласованному дорожному плану формирования (ДПФ) и графику движения (ГДП) в установленные периоды времени.

Применение поездного сервиса в виде КМКП позволяет представить следующие конкурентные преимущества:

- регулярность формирования поездного сервиса в течении месяца;
- стабильность нитки ГДП (множества ниток) и возможность планирования времени прибытия на станцию назначения;
- высокая маршрутная скорость контейнерных поездов за счет применения постоянного расписания, дифференцированных времен хода, удлинённых плеч технического обслуживания вагонов, удлинённых участков обращения локомотивов;
- сокращение затрат времени на переработку вагонопотока с контейнерами на попутных технических станциях;

- обеспечение централизованного диспетчерского контроля за пропуском КМКП;
- информационное сопровождение перевозки на маршруте и регламентированный доступ к информации пользователям;
- снижение удельных эксплуатационных затрат при увеличении расстояния перевозки;
- относительная стабильность тарифной политики;
- применение конкурентного тарифа при перевозках на большие расстояния [9].

Станцией концентрации вагонопотока может быть любая техническая станция с достаточным путевым развитием, перерабатывающая вагонопоток с контейнерами в зоне ее обслуживания по плану формирования (район местной работы, отделение, полигон дороги и т. п.). БЧ располагает транспортной инфраструктурой, которая может быть использована в технологии формирования контейнерных поездов, в том числе и консолидированных маршрутов (технические станции, грузовые и контейнерные терминалы, специализированные предприятия грузового комплекса). Участником процесса концентрации могут быть и транспортно-логистические центры (в том числе имеющие железнодорожную инфраструктуру). При этом может быть использована схема концентрации контейнеров на ТЛЦ с дальнейшим завозом на контейнерные терминалы для погрузки на фитинговые вагоны.

Развитие инфраструктуры для системной организации контейнерных перевозок на железнодорожном транспорте должно осуществляться исходя из территориального расположения хозяйствующих субъектов и образования потенциальной грузовой базы, а также соответствующего путевого развития и технического оснащения железнодорожных станций [4, 8]. Среди основных целевых задач контейнерной политики можно определить:

- категорирование и развитие контейнерных терминалов в соответствии с их функциональными и технологическими особенностями предприятий, ТЛЦ, контейнерных операторов;
- обеспечение транспортных коммуникаций контейнерных терминалов с железнодорожными станциями;
- развитие и модернизация терминальной инфраструктуры на железнодорожных станциях, выполняющих существенные объемы переработки контейнерных отправок;
- использование существующей инфраструктуры железнодорожных станций с большой емкостью путей (технических станций);
- обеспечение технической готовности инфраструктуры к переработке и пропуску контейнеропотока (устранение узких мест, уменьшение времени выполнения ответственных операций).

Формирование контейнерных поездов на станции концентрации может осуществляться следующими способами:

– *отправительские контейнерные маршруты* предприятиям, обладающим объемом перевозимых грузов в контейнерах, достаточным для формирования контейнерных поездов (минимум 57 условных вагонов);

– *контейнерные маршруты интегратора организации перевозок* (экспедитора, логистического оператора, интермодального оператора), которые консолидируют партии вагонов с контейнерами по установленным периодам времени и организуют перемещение в транспортных коридорах с возможной работой на сетевых ТЛЦ по обмену групп (составов);

– *контейнерные маршруты перевозчика* (по согласованию с грузоотправителями, экспедиторами и иными участниками организации контейнерных перевозок); образование маршрута из маломощных корреспонденций за счет консолидации множества отправителей и погрузки в установленные периоды времени [6, 7].

В связи с ограничениями в пропускной способности железных дорог на транспортных коридорах прогнозируется поэтапный переход к минимальной длине контейнерного состава от 57 до 71 условного вагона [7, 8]. Это создает предпосылки формирования блок-поездов (групп вагонов) с обменом групп в пути следования на сетевых ТЛЦ, включенных в единую технологию с сетевыми опорными техническими станциями.

Организация КМКП базируется на **технологической модели** работы всех вовлеченных участников перевозочного процесса. Для формирования такой модели необходимо:

– установить величину грузовой базы, достаточной для формирования КМКП;

– определить сетевую дорожную модель доставки вагонов с контейнерами на станцию концентрации;

– определить сетевую модель пропуска на маршруте следования с обслуживанием КМКП на сетевых ТЛЦ обмена групп (составов);

– установить параметры контейнерного потока в сети и его трансформации в контейнерные поезда.

Эффективность перевозки грузов в контейнерах на принципах их консолидации в поездном сервисе КМКП определяется исходя:

– из обеспечения заявок отправителей на перевозку $\{\Gamma_{sj}^{3,k}\}$;

– соблюдения сроков доставки (установленных правилами перевозок)

$$T_{\text{д}}^{\text{кп}} \leq T_{\text{д,доп}}^{\text{пп}};$$

– согласованности расписания проследования поезда по сетевым ТЛЦ (установленного перевозчиками на маршруте следования): $T_{\text{гдп}}^{\text{кп}} = [T_{\text{рмр}}^{\text{пп}}, \{T_{\text{уч}}^{\text{пп}}\}, \{T_{\text{тс}}^{\text{кп}}\}, \{T_{\text{уч}}^{\text{кп}}\}, \{T_{\text{тс}}^{\text{тлц}}\}, T_{\text{рмр}}^{\text{кп}}]$;

– приемлемых эксплуатационных затрат всех участников перевозочного процесса: $E_3^{\text{кп}} = \sum_{j=1}^{k_{\text{упп}}} E_{3j}^{\text{кп}}$.

Для определения величины грузовой базы контейнерных перевозок необходимо консолидировать заявки грузоотправителей, экспортирующих свою продукцию, по транспортным коридорам: $\Gamma_s^{\text{кп}}(T) = \sum \Gamma_{sj}^{\text{кп}}(T)$, где $\Gamma_{sj}^{\text{кп}}$ – грузопоток в контейнерах j -го грузоотправителя, перемещаемый по s -му транспортному коридору.

Потенциальные экспортно-ориентированные хозяйствующие субъекты размещены географически по достаточно большому количеству мест погрузки в административно-территориальных единицах (областях) и железнодорожной сети.

Для консолидации их грузопотоков необходимо устанавливать центры их концентрации (накопления, объединения) в каждом регионе: ТЛЦ с наличием железнодорожной инфраструктуры, железнодорожные станции с контейнерными площадками (КП) и т. п.

Международные **сетевые маршрутные направления следования КМКП** устанавливаются на основе принципов устойчивости образования контейнеропотока, интеграции с иными субъектами контейнерного рынка, высокой скорости обслуживания в пути следования. Наиболее перспективными железнодорожными направлениями, на которых могут образовываться достаточные по объему контейнеропотоки в международном сообщении следует рассматривать:

1) **участие в реализации китайской инициативы «Один пояс – один путь»** (Запад – Восток) с предложениями по доставке белорусской продукции:

- контейнерные сервисы в АТР через порты дальнего Востока;
- контейнерные сервисы в Китай через сухопутные железнодорожные переходы РФ;
- контейнерные сервисы в Китай через сухопутные железнодорожные переходы Казахстана;

2) **участие в реализации международного транспортного проекта Север – Юг** с предложениями по доставке белорусской продукции:

- контейнерные сервисы в северном направлении через порты Санкт-Петербургского узла, Мурманска;
- контейнерные сервисы в южном направлении через порты Черного моря РФ;
- контейнерные сервисы в южном направлении через порты Каспийского моря РФ;
- контейнерные сервисы в южном направлении через сухопутные железнодорожные переходы Туркмении и Азербайджана (в южный регион Азии).

Формирование модели транспортной сети для доставки экспортных грузопотоков в КМКП состоит в упорядочивании множества сетевых объектов (рисунк 1):

- множество предприятий зарождения грузопотока (источники грузопотока), согласование их технологической связи с множеством **станций обслуживания** (подачи и уборки, погрузки);
- множество станций зарождения вагонопотока с контейнерами;
- множество **опорных станций**, на которые необходимо вывозить вагонопотоки для включения их в грузовые поезда в соответствии с дорожным планом формирования (ДПФ);
- множество станций **концентрации вагонопотока** с контейнерами, на которых целесообразно формировать КМКП в международном сообщении;
- интегрирование станций концентрации в **множество технических станций международных транспортных коридоров** и согласование перевозчиками и операторами железнодорожной инфраструктуры единой технологии обслуживания на маршрутах следования КМКП.

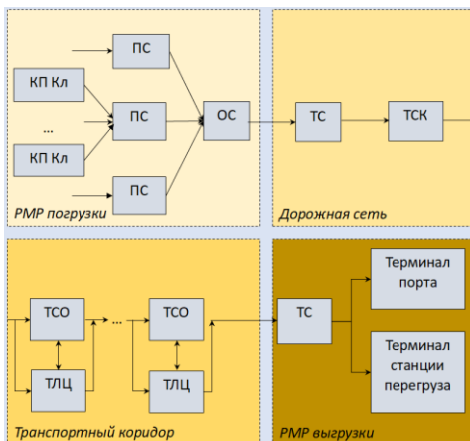


Рисунок 1 – Агрегирование множеств объектов в сети при организации КМКП

Технологическая модель формирования и продвижения КМКП включает совокупность **процессов**, которые должны быть регламентированы и взаимосвязаны с учетом условий организации и управления (рисунок 2).

К **базовым процессам** можно отнести:

- *процесс образования контейнеропотока на железнодорожных станциях района местной работы (РМР)*: выполнение грузовых операций, в том числе на контейнерных пунктах (КП) мест общего и необщего пользования; обслуживание мест выполнения грузовых операций; развоз-вывоз вагонов со станций выполнения грузовых операций на опорную техническую станцию РМР; переработка вагонопотока на технической станции РМР и формирование местных грузовых поездов в соответствии с ДПФ;
- *процесс организации вагонопотоков на железной дороге от РМР до станции концентрации контейнеропотока в грузовые поезда*: переработка местных поездов на опорной станции РМР, формирование грузовых поездов в соответствии с ДПФ, организация движения поездов по участкам железной дороги; комплекс операций обслуживания составов грузовых поездов на

технических станциях (ТС); переработка вагонопотока на технических станциях в соответствии с ДПФ;

- *процесс поездообразования консолидированных маршрутных контейнерных поездов (блок-поездов) на станции концентрации*: переработка грузовых поездов ДПФ, накопление составов контейнерных поездов; формирование маршрутных контейнерных поездов в соответствии с международным ПФ (МПФ); формирование контейнерных блок-поездов в соответствии с МПФ и соглашениями;

- *процесс организации движения контейнерных поездов (блок-поездов) в железнодорожной сети до станции размещения ТЛЦ*: организация движения поездов по участкам сети; комплекс операций обслуживания составов поездов на технических станциях (пограничных станциях);

- *процесс переформирования контейнерных поездов на станции размещения ТЛЦ*: выполнение операций обмена групп (составов) на сетевом ТЛЦ (железнодорожной станции);

- *процесс организации движения контейнерных поездов в железнодорожной сети от станции размещения ТЛЦ до РМР выгрузки (перегрузки)*: организация движения поездов по участкам в сети; комплекс операций обслуживания составов поездов на технических станциях (пограничных станциях);

- *процесс организации выгрузки на железнодорожных станциях РМР*: переработка вагонопотока на РМР выгрузки; развоз вагонов с опорной станции РМР на станции (терминалы) выполнения грузовых операций; обслуживание мест выполнения грузовых операций; выполнение грузовых операций.

Технологической основой формирования КМКП и управленческой деятельности всех участников перевозочного процесса является единый технологический перевозочный процесс (ЕТПП), который определяет основные результирующие процессы модели: технологию местной работы, план формирования (ДПФ и МПФ) и график движения поездов (ГДП).

Формирование технологической модели предполагает решение задач в рамках организации вагонопотоков на железной дороге и пропуска по транспортным коридорам:

- согласование назначений ДПФ (местных, сквозных);
- согласование подвода местных поездов на опорную техническую станцию и графика отправления участковых и сквозных поездов до станции концентрации;
- организация сквозных ниток пропуска по транспортным коридорам;
- согласование графика подвода КМКП на станции расположения сетевых ТЛЦ для обмена групп;
- увязка участков обращения поездных локомотивов, удлиненных вагонных плеч осмотра подвижного состава и ряд других технических и технологических вопросов ЕТПП.

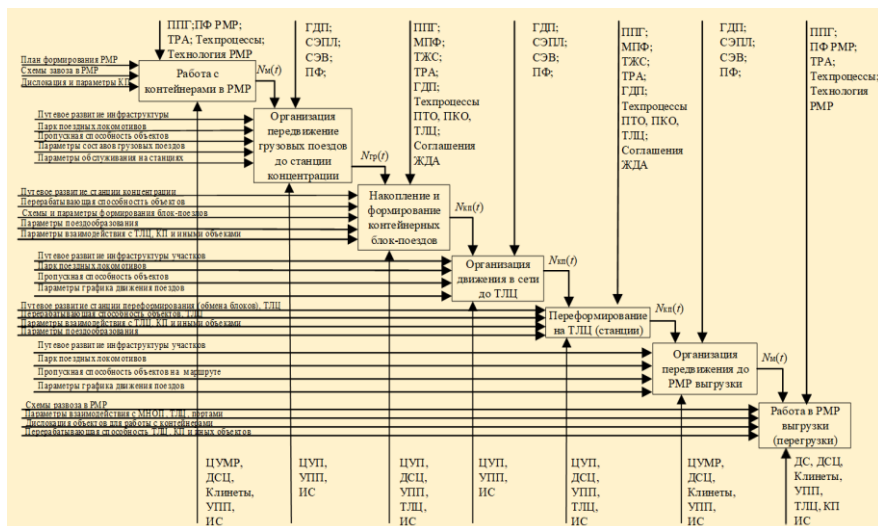


Рисунок 2 – Базовые процессы при организации МККП в международном сообщении

Информационное обеспечение технологической модели МККП включает наличие у каждого участника перевозочного процесса достаточных информационных ресурсов, позволяющее ему выполнять собственные функции в рамках обязательств перевозочного процесса и интегрировать необходимые данные для обеспечения ЕТПП. Исходя из этого, необходимо поддерживать и развивать следующие блоки информационного обеспечения:

1) процессно-ориентированное информационное обеспечение:

- информационное обеспечение коммерческой деятельности участников перевозочного процесса (счета, тарифы, сборы, платы и т. п.);
- информационно-управляющая система, обеспечивающая управление отправлениями, формирование партий контейнеров на МККП, организацию движения поездов, переработку вагонов, поездообразование и т. п.;
- модели управления парками контейнеров, вагонов и локомотивами;
- информационное обеспечение ведения учета и отчетности;

2) поддержка цепи поставок:

- управление процессами накопления партий груза, состава МККП на станции концентрации;
- диспетчерские контроль и управление на всех этапах реализации технологической модели;
- обеспечение операционной деятельности на объектах транспортно-логистической цепи;

3) единая информационная среда:

- организация системы электронных перевозок исходя из способа перевозки;
- наличие унифицированного электронного документооборота для взаимодействия с внешней средой;
- наличие инструментария электронного обмена информацией о контейнерах, грузах, грузоотправителях, грузополучателях с информационными системами перевозчика, оператора инфраструктуры, операторов контейнерных перевозок, стивидоров, экспедиторов, таможенных органов и других участников перевозочного процесса.

Оценка выгодности организации нового поездного сервиса в виде КМКП производится путем сравнения затрат при передвижении контейнеропотока разными способами: КМКП и грузовыми однопутными поездами в соответствии с МПФ ($E_3^{кп} \leq E_3^{мпф}$) [5]. Совокупность затрат, которая возникает по всей транспортно-логистической цепи контейнерных перевозок:

- расходы, связанные с хранением партии контейнеров с грузами у отправителей, на терминалах ТЛЦ и т. п;
- расходы, вызываемые простоем партии контейнеров на контейнерном пункте станции;
- расходы, связанные с простоем вагона на станциях при продвижении контейнеров до станции концентрации, на технических станциях в пути следования в контейнерных поездах, а также на технических станциях размещения сетевых ТЛЦ;
- расходы, связанные с нахождением контейнерного поезда в движении (с учетом затрат на содержание локомотивов и бригад);
- расходы на перевозку грузов в контейнерах;
- расходы, связанные с простоем грузовых поездов при обгоне их контейнерными поездами;
- расходы, связанные с погрузкой, выгрузкой и перегрузкой контейнеров;
- расходы, связанные с временем доставки грузов в контейнерах;
- расходы на маневровую работу по формированию контейнерных поездов, блок-поездов, изменению составов в пути следования на сетевых ТЛЦ и др. [5, 7].

Расходы в технологической модели организации перевозки КМКП ($E_3^{кп}$) будут изменяться в зависимости от параметров контейнерных поездов (скорости, состава поезда, количества контейнеров и ряда других). Блок-схема оценки выбора параметров контейнерных поездов при консолидации контейнерных потоков представлена на рисунке 3. Параметры КМКП (блок-поездов) моделируются исходя из возможных технико-эксплуатационных и технологических условий пропуска таких поездов на всем маршруте следования на железнодорожной сети.

Основные этапы выбора параметров КМКП.

Выстраивается полигон продвижения КМКП от станции формирования до станции назначения протяженностью L_{pq}^{kp} , устанавливаются станция концентрации и станции размещения сетевых ТЛЦ на маршруте. Моделируются варианты ходовой скорости контейнерного поезда: от ходовой скорости v_x^{kp} грузового поезда путем ее повышения на Δv_x (от 5 до 10 км/ч): $v_x^{kp} = v_x^{kp} + \Delta v_x$. При этом должно быть $v_x^{gp} \leq v_x^{kp} \leq 0,9v_d$, где v_d – допустимая скорость движения локомотива, км/ч. Варианты оцениваются до выполнения условия: $\sum E_{j+1}^{kp} \geq \sum E_j^{kp}$. При соблюдении указанного условия расходы $\sum E_j^{kp}$ являются минимальными.

Моделирование вариантов состава контейнерного поезда проводится в зависимости от принятой скорости его движения. Варианты оцениваются последовательно от вместимости поезда $m_1^{kp}(K_1^{kp})$, соответствующей установленной минимальной норме в соответствии с соглашениями о международных перевозках, $\sum E_1^{kp}$. Затем пошагово проводится моделирование путем увеличения величины состава. Такие расчеты проводятся до тех пор, пока не будет выполнено условие: $\sum E_{i+1}^{kp} \geq \sum E_i^{kp}$. Вместимость поезда, при которой $\sum E_i^{kp}$ минимальна, является оптимальной. При каждом шаге расчета длина поезда сравнивается с длиной станционных путей и возможностями поездного локомотива, исходя из его мощности.

Важным средством повышения эффективности железнодорожных контейнерных перевозок посредством КМКП должны стать:

- оптимизация издержек по всем элементам логистической цепи за счет улучшения технологии и минимизации материальных и временных потерь;
- экономия в рамках основных видов деятельности грузовладельцев, достигаемая благодаря повышению качества доставки товаров и совершенствованию логистических услуг.

Реализация технологической модели КМКП сопряжена с возможными рисками:

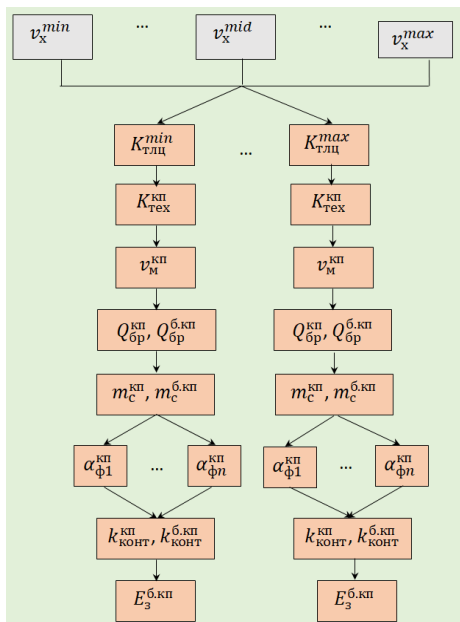


Рисунок 3 – Блок-схема выбора параметров контейнерных поездов при консолидации контейнерных потоков

- коммерческие: отсутствие грузовой базы по объему и направлениям следования; дефицит фитинговых вагонов;
- экономические: изменение тарифов, снижение доходов, увеличение эксплуатационных затрат;
- технологические: согласование подхода вагонов к станции концентрации; превышение нормативного времени накопления вагонов на состав;
- технические: ограничения пропускной способности объектов логистической цепи;
- организационные: компетенции участников перевозочного процесса; ограничения по переходу на электронные перевозки, документооборот.

Применение нового поездного сервиса в виде консолидированного маршрутного контейнерного поезда (КМКП), организованного с учетом потенциальных заявок на перевозки всего множества грузоотправителей, позволяет реализовать принцип клиентоориентированности. Разработку технологической модели КМКП следует рассматривать как составную часть ЕТПП, которая позволяет системно увязать технологию работы всех объектов железнодорожной сети на маршруте следования и транспортную деятельность всех участников перевозочного процесса.

Список литературы

- 1 Стратегия инновационного развития транспортного комплекса Республики Беларусь до 2030 года : утв. приказом М-ва трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь от 25.02.2015 № 57-Ц.
- 2 Государственная программа «Транспортный комплекс» на 2021–2025 годы : утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 23.03.2021 № 165.
- 3 Концепции развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2030 года : утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 28.12.2017 № 1024.
- 4 Интенсификация использования подвижного состава и перевозочной мощности железных дорог : монография / Е. П. Юшкевич, П. А. Сыцко, И. Г. Тихомиров ; под ред. И. Г. Тихомирова. – М. : Транспорт, 1977. – 296 с.
- 5 Контейнерная транспортная система / Л. А. Коган, Ю. Т. Козлов, М. Д. Ситник [и др.] ; под ред. Л. А. Когана. – М. : Транспорт, 1991. – 254 с.
- 6 **Абрамов, А. А.** Контейнерные перевозки на железнодорожном транспорте : учеб. пособие / А. А. Абрамов. – М. : РГОТУПС, 2004. – 332 с.
- 7 **Паршина, Р. Н.** Контейнерные перевозки грузов в международных транзитных сообщениях / Р. Н. Паршина. – М. : ВИНТИ РАН, 2006. – 220 с.
- 8 **Мейсак, Е. А.** Условия развития контейнерных перевозок продукции хозяйствующих субъектов Республики Беларусь / Е. А. Мейсак, В. Г. Кузнецов // Инновационное развитие транспортного и строительного комплексов : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию БелИИЖТа – БелГУТа : в 2 ч. Ч. 1, Гомель, 16–17 ноября 2023 года. – Гомель : БелГУТ, 2023. – С. 155–158.

9 Еловой, И. А. Развитие железнодорожных контейнерных перевозок в Республике Беларусь / И. А. Еловой, Е. В. Малиновский, С. А. Петрачков // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2018. – № 1 (36). – С. 58–60.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

- Кузнецов Владимир Гаврилович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», канд. техн. наук, доцент, kvg55@yandex.by;
- Казаков Николай Николаевич, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», проректор по учебной работе, канд. техн. наук, доцент, kazakov_nn@bsut.by;
- Мейсак Евгений Александрович, г. Минск, УП «Минское отделение Белорусской железной дороги», специалист, zmeysak@mail.ru.

УДК 656.2.001.8

ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕСШОВНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМОЙ АГЛОМЕРАЦИИ И ЕЕ ЭЛЕМЕНТАМИ

Е. М. ВОЛКОВА

*ФГАОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I», Российская Федерация*

Актуальность темы обусловлена необходимостью изменения системы управления пассажирской транспортной системой в агломерациях в связи с формированием агломераций постиндустриального типа, появлением новых требований к транспортным услугам, изменением рынка пассажирских перевозок и появлением новых бизнес-моделей.

По итогам анализа российского и зарубежного опыта управления пассажирскими транспортными системами применительно к агломерации Санкт-Петербурга были выявлены факторы, влияющие на снижение эффективности пассажирских транспортных систем. Анализируя показатели работы транспортной системы, можно сделать вывод о недостаточной эффективности работы пассажирской транспортной системы Санкт-Петербурга. С одной стороны, не растет доля рельсовых видов транспорта в структуре объемных показателей, что негативно сказывается на транспортной доступности, безопасности и экологии. С другой стороны, при сохранении стабильного объема и качества транспортных услуг наблюдается рост транспортных тарифов. Расходы транспортных компаний растут высокими темпами, что приводит к необходимости увеличения государственного субсидирования. Это означает, что должна быть создана система управления, обеспечивающая

эффективное использование ресурсов пассажирского транспортного комплекса.

Исследование показало, что вследствие изменений, происходящих в результате эволюции агломераций, с учетом тенденций развития экономики, техники и технологии перевозок появляется ряд новых требований к пассажирской транспортной услуге. Их достижение возможно только при условии согласованного взаимодействия видов пассажирского транспорта в агломерации с приоритетом развития транспорта высокой производительности и инфраструктуры мультимодальных перевозок. Уровень кооперации видов транспорта целесообразно учитывать при проведении оценки результативности исследуемого рынка, выработке рациональных форм и методов его регулирования, а также в процессе определения стратегии и тактики управления пассажирской транспортной системой в агломерации.

Ключевым результатом исследования стала авторская концепция бесшовной транспортной системы, сформированная в результате выявления факторов, влияющих на систему управления пассажирской транспортной системой в агломерации. Процесс управления осуществляется в рамках сложившейся системы рыночных отношений, ориентированной на требования пассажира, и учитывает формы государственного регулирования рынка транспортных услуг. В то же время экономические отношения между участниками рынка транспортных услуг меняются по мере того, как происходит переход агломераций к постиндустриальному типу, растет мобильность населения и вместе с тем обостряются инфраструктурные ограничения. Кроме того, новые бизнес-модели и методы управления пассажирской транспортной системой формируются под влиянием цифровых преобразований в транспортной отрасли. Влияние перечисленных факторов позволило в рамках концепции бесшовной транспортной системы получить ряд взаимосвязанных научных результатов, представленных на рисунке 1.

Бесшовная транспортная система определяется в экономическом аспекте как целевое состояние рынка, отвечающее состоянию его высокой результативности. Эта категория положена в основу нового подхода к управлению пассажирской транспортной системой агломерации, включающего три укрупненных этапа. Первый этап предполагает идентификацию требований пассажиров к транспортным услугам при том, что существуют ограничения со стороны государства и участников рынка. Второй этап включает планирование и организацию маршрутной сети и цифрового сопровождения мультимодальных поездок на территории агломерации. На третьем этапе осуществляются оценка и контроль состояния рынка пассажирских транспортных услуг. Для этого необходима разработка подхода к оценке рыночной результативности, которая является одной из наименее разработанных областей в теории отраслевых рынков.

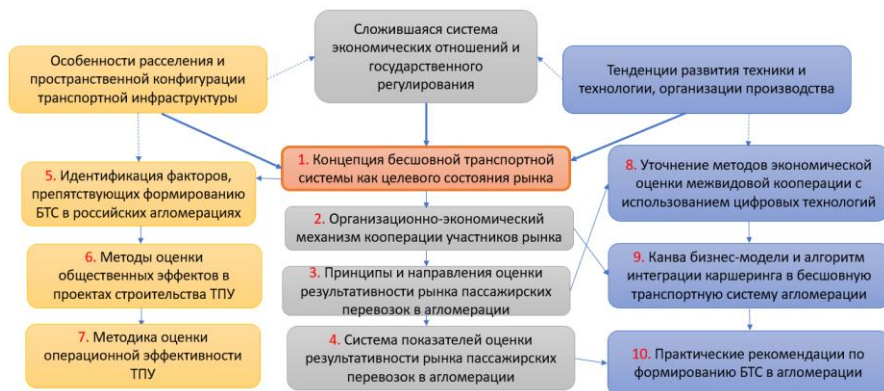


Рисунок 1 – Результаты развития концепции бесшовной транспортной системы агломерации

Исследование показало, что интеграция транспортных компаний возможна по инициативе активной фирмы – организации, предлагающей услуги метрополитена или рельсового транспорта как наиболее массового и производительного. Разработаны варианты организационного объединения пассажирских транспортных компаний в агломерации, определены их преимущества и недостатки. Обоснован выбор квазиинтеграции в качестве приемлемой и целесообразной формы кооперации. При формировании квазиинтегрированной структуры у пассажирских транспортных компаний появится возможность интегрированного планирования и организации мультимодальных перевозок, повышения их коммерческой и общественной эффективности, реализации совместных проектов строительства транспортно-пересадочных узлов. Взаимодействие транспортных компаний на базе цифровых платформенных решений позволит сформировать инструменты управления транспортным поведением пассажира, предусмотренные концепцией MaaS. Это обеспечит повышение качества мультимодальных транспортных услуг и результативности исследуемого рынка.

Таким образом, разработанный подход к управлению пассажирской транспортной системой в агломерации на основе интеграции участников рынка пассажирских транспортных услуг:

- обеспечивает решение научной задачи повышения эффективности управления пассажирской транспортной системой агломерации в условиях появления новых требований к мобильности населения;
- позволяет вести мониторинг развития бесшовной транспортной системы агломерации и корректировать государственную политику по отношению к исследуемому рынку.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Волкова Елена Михайловна, г. Санкт-Петербург, ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», доцент кафедры «Экономика транспорта», д-р экон. наук, доцент, Moonlight34@ya.ru.

УДК 656.222

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ И АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ ВАГОНОПОТОКАМИ

Р. В. ШИНДЕРОВ

АО «Институт экономики и развития транспорта», г. Москва

В. В. ПРОЗОРОВ

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», г. Москва

Организация и оперативное управление вагонопотоками выполняется при помощи программного обеспечения Автоматизированной системы организации вагонопотоков (АСОВ) [1], для развития алгоритмов которого необходимо понимание складывающихся условий эксплуатационной работы. В последние годы в организации вагонопотоков на сети ОАО «РЖД» наблюдаются следующие тенденции.

В течение нескольких лет повышается транзитность вагонопотоков – за истекшие девять месяцев 2024 года значение коэффициента транзитности составило почти 80 % против 73 % за 2010 г., устойчиво растет уровень маршрутизации. Достижение исторического максимума показателя среднего пробега грузового вагона, приходящегося на одну переработку – 1028 км в 2024 г. против 696 км в 2010 г. – обусловлено как ростом дальности перевозок и полного рейса вагона (3257 км в 2024 г., +22 % к 2010 г.), так и сокращением числа переработок за время его оборота (3,17 в 2024 г., –17 % к 2010 г.).

Вместе с тем, несмотря на удлинение гарантийных участков безотказного проследования грузовых вагонов и удлинение участков работы локомотивных бригад (а значит, сокращения времени простоя поездов под техническим обслуживанием и другими операциями на попутных технических станциях), вагонное плечо, т. е. среднее расстояние пробега вагона между такими станциями, в течение последнего десятилетия сохраняется на уровне 200 км, что объясняется большим количеством операций отставления поездов от продвижения. Средний простой транзитных вагонов без переработки (в т. ч. в составах «брошенных» поездов вследствие возникновения различных эксплуатационных затруднений) в последние годы показывает резкий рост и в нынешнем году составил 7,01 ч (+108 % к 2010 г.), подобная динамика наблюдается у простоя транзитных вагонов с переработкой и простоев под

накоплением. Повышение последних согласуется с наблюдающимся сокращением средней мощности поездных назначений (46,8 ваг. в 2024 г. – 28 % к 2010 г.), что естественным образом приводит к увеличению продолжительности их накопления.

Таким образом, эксплуатационная обстановка требует совершенствования адаптивного процесса управления вагонопотоками с целью минимизации рисков нарушения сроков доставки грузов (одного уменьшения числа переработок в пути для этого недостаточно), высвобождения ресурсов инфраструктуры и повышения эффективности использования подвижного состава. К возможным предложениям по оптимизации хода перевозочного процесса относятся групповая организация вагонопотоков с отменой длительно накапливающихся маломощных назначений поездов, сокращение количества сборных поездов с заменой их вывозными поездами, если вагонопотоки достаточно мощные, или диспетчерскими локомотивами для освоения нерегулярных вагонопотоков и др. Кроме того, в текущих условиях возрастает роль предметного оперативного управления вагонопотоками.

АСОВ представляет собой комплекс специализированных программных компонентов и баз данных, разработанных для автоматизации процессов планирования, управления и контроля вагонопотоков на железнодорожной сети с целью улучшить организацию движения грузовых поездов, повысить рациональность и эффективность использования инфраструктуры и сократить задержки в перевозочном процессе. Концепция взаимодействия подсистем АСОВ: АСОВ – ПФП – КАПФ, АСОУВ и СПФ-2 – основана на интеграции стратегического планирования и оперативного управления вагонопотоками на железнодорожной сети. Это позволяет обеспечить эффективное взаимодействие на всех уровнях, начиная от долгосрочного планирования и заканчивая оперативным регулированием в режиме реального времени.

АСОВ – ПФП – КАПФ является ядром системы и играет решающую роль в разработке и ведении плана формирования грузовых поездов. Эта подсистема предназначена для автоматизации процесса ведения и корректировки плана формирования в зависимости от текущих условий эксплуатации, таких как изменения в графике движения, загруженность станций и другие факторы, влияющие на процесс перевозки грузов.

АСОУВ является компонентом комплекса АСОВ, предназначенным для автоматизации оперативного управления вагонопотоками в реальном времени, что позволяет оперативно реагировать на изменения в эксплуатационной обстановке и корректировать движение вагонов и поездов в соответствии с текущими условиями. В отличие от стратегических подсистем комплекса АСОВ, АСОУВ обеспечивает непосредственный мониторинг и оперативное управление движением вагонов и поездов в динамичной эксплуатационной среде.

СПФ-2 является подсистемой комплекса АСОВ, которая занимается расчетами сетевого плана формирования грузовых поездов. Основная функция СПФ-2 – оптимизация распределения сортировочной работы и направления вагонопотоков по всей сети железных дорог с учетом экономических и эксплуатационных параметров, что позволяет автоматизировать процесс расчета вариантов плана формирования. Кроме того, система обеспечивает возможность моделирования различных сценариев движения поездов, тестировать планы на основе разных вводных данных и экономических показателей, создавая гибкие и эффективные решения для всей сети.

Таким образом, три подсистемы: АСОВ – ПФП – КАПФ, АСОУВ и СПФ-2 – образуют тесно взаимодействующую систему, которая обеспечивает комплексное управление вагонопотоками на железнодорожной сети. АСОВ – ПФП – КАПФ занимается корректировкой стратегии формирования и направлений следования поездов, АСОУВ обеспечивает оперативное управление и позволяет корректировать план в реальном времени в случае непредвиденных изменений, а СПФ отвечает за оптимизацию и моделирование различных вариантов, позволяющих создавать более точные и экономически обоснованные планы с учетом всех возможных факторов и ограничений.

АСОВ и ее подсистемы являются современными цифровыми решениями, используемыми для управления вагонопотоками на железнодорожном транспорте. Их применение позволяет снизить количество переработок вагонов, уменьшить риски простоя вагонов и задержек грузов. Автоматизированные системы играют решающую роль в обеспечении стабильности железнодорожного транспорта в условиях все более сложной логистики грузоперевозок, связанной с увеличением их объема [2, 3].

АСОУВ, являясь ключевым компонентом рассматриваемой системы, в реальном времени получает данные о состоянии вагонопотоков, инфраструктуры и движении поездов, что позволяет диспетчерам оперативно отслеживать ситуацию на сети и своевременно принимать решения. На основе собранных данных АСОУВ анализирует текущее состояние транспортных потоков, выявляет узкие места, такие как перегрузка станций или стыков, прогнозирует потенциальные проблемы на участках и предлагает возможные решения для их устранения, снижая риски задержек и простоев.

Одной из ключевых функций АСОУВ является автоматизация процесса принятия решений о внесении изменений в план продвижения вагонов и поездов. Система позволяет диспетчерам вносить оперативные приказы для изменения путей следования или состава поездов, отклонения от планов формирования и регулирования движения. Оперативный приказ – это электронный документ, который используется для внесения изменений в план движения поездов и вагонопотоков в режиме реального времени. Оперативные приказы издаются диспетчерскими службами железнодорожных

дорог для решения ситуаций, требующих немедленного вмешательства. Эти приказы могут касаться пропуска поездов через узлы, включения дополнительных вагонов в составы и других действий, направленных на оптимизацию вагонопотока [4].

АСОУВ упрощает процесс создания и согласования оперативных приказов, который ранее занимал много времени и не позволял вести статистику и анализ изменений. Внедрение системы позволило автоматизировать этот процесс, ускорить принятие решений и улучшить контроль за выполнением приказов. Система генерирует шаблоны документов и отправляет их по электронной почте, а также позволяет осуществлять контроль за выполнением каждого приказа и фиксировать отклонения от утвержденного плана. Это особенно важно в условиях динамической эксплуатации, когда отклонение от заданных параметров процесса может повлиять на работу всей сети [2, 5].

Система помогает перераспределять вагонопотоки, чтобы избежать перегрузки отдельных узлов сети. Например, в случае аварии на одном из участков АСОУВ позволяет оперативно перенаправить поезда по альтернативным маршрутам, минимизируя задержки и снижая нагрузку на инфраструктуру. Система также регулирует передачу поездов через стыковые станции между различными регионами и дорогами, что позволяет поддерживать баланс локомотивных и вагонных парков и обеспечивать ритмичность движения. АСОУВ не только реагирует на текущие ситуации, но и собирает статистику и данные о выполнении приказов. Это позволяет анализировать эффективность управления вагонопотоками, выявлять слабые места и предлагать меры по их устранению. Собранные данные в дальнейшем используются для улучшения планирования перевозочного процесса.

Внедрение АСОУВ дало значительные преимущества, такие как:

- скорость принятия решений – автоматизация процессов сокращает время на согласование и оформление приказов, что особенно важно в ситуациях, требующих быстрого реагирования;
- прозрачность процессов – система фиксирует все изменения и отклонения, что позволяет вести детальный учет и анализировать эффективность работы;
- снижение издержек – благодаря оптимизации вагонопотоков и предотвращению простоев, снижаются затраты на эксплуатацию подвижного состава и инфраструктуры.

Таким образом, АСОУВ играет ключевую роль в обеспечении гибкого и эффективного управления вагонопотоками на сети железных дорог, позволяя диспетчерскому аппарату оперативно реагировать на изменения в эксплуатационной обстановке и обеспечивать максимальную эффективность и оперативность управления вагонопотоками.

Список литературы

1 Автоматизированная система организации вагонопотоков: современные теория и практика / А. Ф. Бородин, Д. М. Вербов, Д. В. Рубцов, П. О. Новиков // Железнодорожный транспорт. – 2021. – № 11. – С. 4–17.

2 Решение задач автоматизированного расчета нормативной технологии организации вагонопотоков, оперативного управления и логического контроля / П. О. Новиков, Р. В. Шиндеров, А. Л. Щепанов [и др.] // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2021) : тр. XIV Междунар. конф., Москва, 27–29 сент. 2021 г. / под общ. ред. С. Н. Васильева, А. Д. Цвиркуна. – М. : ИТУ им. В. А. Трапезникова РАН, 2021. – С. 1020–1027.

3 Шиндеров, Р. В. Искусственный интеллект в оперативном управлении вагонопотоками: эффективное использование ресурсов железнодорожной сети / Р. В. Шиндеров // Цифровые технологии и решения в сфере транспорта и образования : материалы II Нац. науч.-практ. конф., Москва, 7 дек. 2023 г. / под общ. ред. Б. В. Желенкова, С. В. Малинского. – М. : МИИТ, Белый ветер, 2023. – С. 188–194.

4 Рубцов, Д. В. Оперативное управление в рамках технологии организации вагонопотоков / Д. В. Рубцов, Р. В. Шиндеров, А. Л. Щепанов // Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте. Компьютерное и математическое моделирование (ИСУЖТ-2019) : тр. VIII науч.-техн. конф., Москва, 21 нояб. 2019 г. ; под ред. В. Г. Матюхина, В. И. Строгонова. – М. : НИИАС, 2019. – С. 59–62.

5 Шиндеров, Р. В. Цифровые технологии в оперативном управлении вагонопотоками: автоматизация процессов и повышение эффективности работы / Р. В. Шиндеров // Кочневские чтения – 2023: современная теория и практика эксплуатационной работы железных дорог : тр. II Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 19–20 апр. 2023 г. – М. : МИИТ, 2023. – С. 303–307.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Шиндеров Роман Викторович, г. Москва, АО «Институт экономики и развития транспорта», Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), начальник отдела системной архитектуры и математических моделей, iedt@iedt.ru;

■ Прозоров Владимир Вигенович, г. Москва, АО «Институт экономики и развития транспорта», Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), техник отдела организации движения поездов, iedt@iedt.ru.

УДК 656.212.5

К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СОРТИРОВОЧНОЙ РАБОТЫ НА ГОРОЧНЫХ КОМПЛЕКСАХ

Р. А. ЕФИМОВ, Н. А. КОВАЛЕНКО

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», г. Москва

Совершенствование технологии работы поездообразующих станций с позиции гарантированного обеспечения безопасности маневровой работы

является одной из важных задач железнодорожного транспорта, которая сегодня особенно актуальна.

В настоящее время на многих сортировочных станциях железных дорог РФ существуют факторы, ограничивающие возможность проведения технологических преобразований в процессе расформирования-формирования поездов и снижающие перерабатывающую способность горочных комплексов.

На протяжении последних десяти лет работники кафедры УЭР и БТ РУТ (МИИТ) участвовали в выполнении научно-исследовательских работ и разработке ряда нормативных документов ОАО «РЖД»:

- Методические рекомендации по составлению инструкции по работе сортировочной горки с установлением требований по обеспечению безопасности движения;

- Методика определения величины «барьерных групп» вагонов для установки перед роспуском на свободных путях сортировочных парков и расчета норм закрепления «барьерных групп» (далее – Методика определения величины «барьерных групп»);

- Разработка и оценка комплекса мероприятий по снятию ограничений на роспуск с сортировочных горок железнодорожных станций вагонов с опасными грузами 2-го класса опасности (сжиженными углеводородными газами).

С участием ученых и специалистов РУТ (МИИТ) совместно со специалистами Ростовского филиала АО НИИАС были проведены натурные испытания на станции Орехово-Зуево для оценки безопасности и возможности роспуска с сортировочных горок железнодорожных станций вагонов-цистерн для перевозки опасных грузов 2-го класса опасности (пропанобутановые смеси), а также порожних, предназначенных для перевозки указанных грузов.

По результатам испытаний разработана Методика аттестации железнодорожных станций с автоматизированными горками с позиции обеспечения безопасности при роспуске вагонов-цистерн для перевозки опасных грузов 2-го класса опасности (далее – Методика аттестации) [1].

В указанной Методике аттестации приведены требования к безопасной технологии расформирования составов, содержащих вагоны для перевозки сжиженных углеводородных газов (СУГ), к системе горочной автоматизации, к вагонам-цистернам для перевозки СУГ, а также к продольным профилям путей сортировочных и сортировочно-отправочных парков. Только комплексное выполнение всех разработанных требований и условий позволит обеспечить безопасность процесса автоматизированного роспуска рассматриваемых вагонов на определенных сортировочных путях аттестованных сортировочных станций.

По результатам натурных испытаний разработана технология, разрешающая роспуск отцепов с вагонами для перевозки СУГ после проследования предыдущим отцепом последней разделительной стрелки по маршруту скачивания. Аналогичная технология сохраняется и для отцепов, следующих на

сортировочный путь за отцепом с вагонами для перевозки СУГ. Это условие предполагает недопущение возможности сцепления отцепов на спускной части горки до парковой тормозной позиции.

Основополагающим принципом реализации безопасной технологии роспуска также является допустимая скорость соударения отцепов с вагонами для перевозки СУГ с другим подвижным составом не более 3 км/ч, что не превышает допустимую скорость подхода локомотива для прицепки к указанным вагонам. В ходе натурных испытаний проводилась перенастройка системы КСАУ СП в части тормозных усилий на интервально-прицельной и прицельной тормозных позициях. В настоящее время ученые Ростовского филиала АО НИИАС разработали комплекс ИКАР ОГ, позволяющий реализовать указанную технологию и обеспечить дополнительные условия безопасности роспуска [2].

Совместно с АО ВНИИЖТ на сортировочной горке были проведены натурные опытные испытания продольных усилий в автосцепках при соударении вагонов-цистерн, предназначенных для перевозки СУГ, в зависимости от типа поглощающего аппарата, установленных на них. Для поглощающих аппаратов класса Т2 и Т3 испытания подтвердили допустимые уровни усилий при скоростях соударения вагонов с коэффициентом запаса, превышающим 2,2 в сравнении с установленными скоростями.

Совместно с учеными РОАТ проведены натурные обследования более 900 вагонов-цистерн, предназначенных для перевозки СУГ. Определены типы вагонов, техническое состояние и оснащение которых позволяет допустить их к испытаниям по безопасному роспуску на автоматизированных горках с дальнейшей опытной эксплуатацией. В настоящее время порядка 60–70 % парка вагонов-цистерн соответствует всем требованиям, установленным в Методике аттестации.

Разработана методика оценки соответствия продольных профилей путей требованиям Методики аттестации. Предложено информационное взаимодействие, позволяющее в оперативном режиме определять соответствие технического состояния пути, вагонов и системы автоматизации разработанным критериям и требованиям для возможности реализации технологии безопасного автоматизированного роспуска отцепов с вагонами для перевозки СУГ.

Разработаны проектные решения по оснащению аттестуемой станции дополнительными техническими средствами для обеспечения установленных скоростей движения.

Анализ технических средств торможения и закрепления также был использован в Методике определения величины «барьерных групп» [3].

В существующих условиях на большом количестве станций именно использование «барьерных групп» позволяет обеспечить недопущение самопроизвольного выхода подвижного состава за пределы выходной горловины

путей подгорочного парка. Разработаны алгоритмы и формулы определения рациональной величины «барьерных групп» вагонов и норм их закрепления, позволяющие обеспечить необходимую удерживающую способность при следовании на путь отцепа максимальной установленной длины. Рассмотрены различные варианты технологии формирования «барьерных групп» и установлено время выполнения маневров с учетом инфраструктурных ограничений станций [4].

В последние годы проводятся работы в рамках выполнения программы Цифровая железнодорожная станция и разрабатываются новые технические решения. Очень важным является разработка комплекса КЗСП, позволяющего производить оценку скоростей и ускорений всех отцепов при движении в подгорочном парке. Это открывает возможность получения большого объема достоверных данных, обеспечивать прогнозирование отклонения значений продольного профиля путей подгорочного парка без закрытия путей для проведения съемки продольного профиля, что способствует совершенствованию модели управления отцепами на основе технологии «цифровых двойников». Исследования ученых СГУПС [4] позволили выделить существенное снижение фактических коэффициентов основного удельного сопротивления движению вагонов, характерных для современного парка вагонов, от используемых ранее нормативных значений.

Указанные результаты позволяют обеспечить более достоверное управление скоростью движения отцепов и выполнение технологии безопасного роспуска, указанной в [1]. Более точные данные о значениях продольного профиля пути, собранных не один раз в три года, как установлено в нормативных документах, а оперативно, в совокупности с оценкой рациональной максимальной длины отцепов на станции, позволяют обеспечить лучшее прогнозирование и вырабатывать мероприятия, позволяющие при сохранении уровня безопасности движения сократить затраты времени на формирование «барьерных групп» и норму их закрепления, что направлено на снижение времени на расформирование составов, повышение перерабатывающей способности горок и достижение перспективных задач на технических станциях по уровню суточной переработки вагонов.

Внедрение цифровых решений в рамках реализации проекта Цифровая железнодорожная станция позволяет получать большие выборки достоверных данных о движении отцепов и совершенствовать управление ими в подсистеме расформирования, что способствует:

- развитию разработанных технологий по обоснованию рациональной величины «барьерных групп» вагонов и норм их закрепления с целью улучшения труда работников, связанных с их формированием;
- снижению уровня рисков в подсистеме расформирования и проведению оценки возможности снятия ограничений на автоматизированный роспуск

отдельных категорий вагонов на сортировочные пути, соответствующие требованиям по профилю, аттестованных сортировочных станций.

Дальнейшее развитие указанных выше подходов позволит совершенствовать технологию работы сортировочных станций, увеличить их перерабатывающую способность с учетом требований гарантированного обеспечения безопасности маневровой работы.

Список литературы

1 Методика аттестации железнодорожных станций с автоматизированными горками с позиции обеспечения безопасности при роспуске вагонов-цистерн для перевозки опасных грузов 2-го класса опасности : распоряжение ОАО «РЖД», 15 дек. 2017 г., № 1339. – Российские ж. д., 2017.

2 **Корниенко, К. И.** О безопасности при роспуске опасных грузов в автоматизированном режиме / К. И. Корниенко, И. А. Ольгейзер, В. Н. Соколов // Проблемы безопасности на транспорте : материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 160-летию Белорусской железной дороги, Гомель, 24–25 нояб. 2022 г. : в 2 ч. Ч. I / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2022. – С. 348–351.

3 Методика определения величины «барьерных групп» вагонов для установки перед роспуском на свободных путях сортировочных парков и расчета норм закрепления «барьерных групп» : распоряжение ОАО «РЖД», 2 февр. 2018 г., № 102. – Российские ж. д., 2018.

4 **Бородин, А. А.** Методика расчета дополнительных затрат времени на формирование «барьерных групп» вагонов / А. А. Бородин // Транспорт Урала. – 2021. – № 3 (70). – С. 109–115.

5 **Бессоненко, С. А.** Актуализация параметров «расчетных бегунов», используемых при проектировании сортировочных горок / С. А. Бессоненко, А. А. Гунбин, А. А. Климов // Вестник ВНИИЖТа. – 2024. – Т. 83, № 1. – С. 60–68.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Ефимов Роман Александрович, г. Москва, Российская Федерация, ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой и безопасностью на транспорте», канд. техн. наук, era.90green@mail.ru;

■ Коваленко Нина Александровна, г. Москва, Российская Федерация, ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой и безопасностью на транспорте», канд. техн. наук, доцент, ninaalex-kov@mail.ru.

УДК 656.212

УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ТАВАНТОЛГОЙСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ В МОНГОЛИИ

Е. В. БОРОДИНА, А. ХУЛАН

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», г. Москва

Экономика Монголии во многом зависит от добычи полезных ископаемых, ежегодно экспортируемых до 40–50 млн тонн в виде сырой и необработанной продукции. Одна треть общего дохода страны состоит из доходов от экспорта угля, объем которого будет увеличиваться из года в год. В связи с этим была построена и в 2022 году введена в эксплуатацию железнодорожная линия 1-го класса «Тавантолгой – Гашуунсухайт» (Тавантолгойская железная дорога) с повышенной грузонапряженностью, длиной 267 км, с двумя грузовыми станциями, шестью разъездами и полуавтоматическими шлагбаумами. Дорога соединила крупнейшее угольное месторождение Тавантолгой (его запасы оцениваются в 6,5 млрд т сырья) с железнодорожной пограничной станцией Гашуунсухайт на китайской границе (рисунок 1).

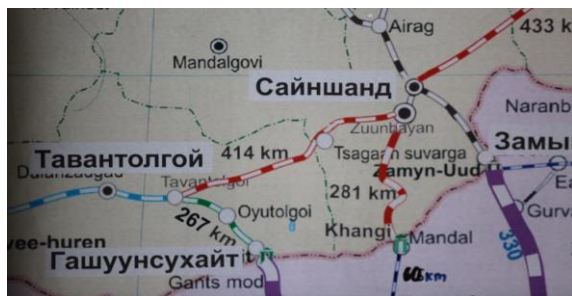


Рисунок 1 – Схема построенной железной дороги 267 км с учетом подходов к грузовым станциям Тавантолгой и Гашуунсухайт

В настоящее время Тавантолгойская железная дорога используется для перевозки коксующегося угля, а также в перспективе планируется перевозить по ней и медные концентраты (сейчас медный концентрат перевозится только

автомобильным транспортом). Кроме того, железная дорога позволит снизить стоимость экспорта угля в Китай через территорию Монголии в четыре раза – с 47 до 12 долларов США за тонну. Это также создаст возможность для поддержки экспорта угля и меди, транспортировки и конкуренции по более низким ценам в китайские порты, а также на рынки третьих стран.

Железнодорожная линия «Тавантолгой – Гашуунсухайт» имеет широкую колею 1520 мм, и основной проблемой при транспортировке угля является разница в ширине колеи. Поэтому чтобы ускорить перевозку грузов, сократить срок доставки, на железнодорожной грузовой станции Гашуунсухайт в Монголии было начато строительство перевалочного терминала с широкой колеи на узкую (рисунок 2). Ожидается, что работа по этому проекту завершится к концу 2025 года. При введении в эксплуатацию перевалочного терминала прогнозируется рост размеров движения поездов и увеличение пропускной способности трансграничной линии с погранпереходом. В настоящее время из-за разницы ширины колеи перевалка угля переводится с железной дороги станции Гашуунсухайт на автомобили, доставляется на станцию Ганцмод в Китае, а затем на ней перегружается в вагоны, что замедляет работу по транспортировке и увеличивает срок доставки грузов.

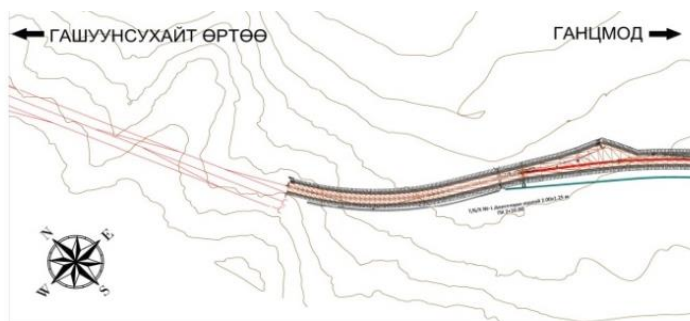


Рисунок 2 – Проект строительства трансграничной дороги перехода с широкой колеи Монголии на узкую колею в Китае

Общая длина трансграничной широкой и узкоколейной железной дороги, соединяющей станции Гашуунсухайт и Ганцмод, составляет 32,7 км, а общая длина двухпутного и однопутного моста 1-го класса – 9,1 км. Эстакаданный мост имеет витую конструкцию, 32-метровые Т-образные балки, максимальную высоту 31 м над землей и способность перевозить 30 млн т грузов в год. В рамках проекта будет построена железная дорога Ганцмод – Бугат – Ваншуйчуань в Китае, а также трансграничная железная дорога с узкими и широкими двухколейными мостами.

С завершением строительства трансграничной железной дороги Гашуунсухайт – Ганцмод рост экономики Монголии составит 1,8–3,2 % в год, что

принесет в среднем 4,8–5,4 млрд долларов США и создаст около 5000 новых рабочих мест. Кроме того, удвоение экспорта угля и сокращение вдвое затрат на его транспортировку значительно снизят уровень дефицита текущего бюджета, а также улучшат внешнюю торговлю, платежный баланс и реальную покупательную способность монгольского тугрика.

В настоящее время провозная способность линии Тавантолгой – Гашуунсухайт составляет 30 млн т угля в год. В условиях роста экспорта в Китай на 20 %, количество поездов между станциями Тавантолгой и Гашуунсухайт может увеличиться на 13 % с 14 до 16 пар поездов в сутки. Поэтому для увеличения пропускной способности однопутной железной дороги «Тавантолгой» с полуавтоблокировкой на перегонах выявлено, что есть небольшой резерв для увеличения размеров грузовых поездов. В качестве мероприятия для усиления линии Тавантолгой выбрано устройство (открытие) нового дополнительного раздельного пункта (разъезда) на максимальном перегоне. Проект строительства нового разъезда (рисунок 3) на перегоне Шинэ-Уса – Хулант разработан и одобрен руководством железной дороги, и его реализация намечена на 2025–2026 годы.

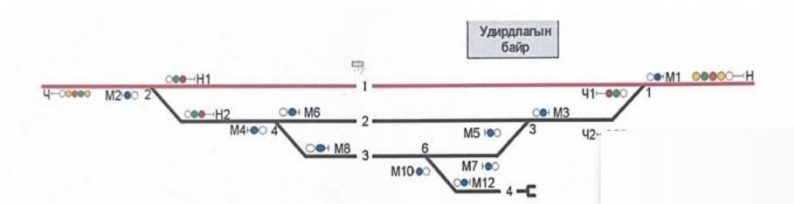


Рисунок 3 – Схема нового раздельного пункта Удирдлагын байр на перегоне Шинэ-Уса – Хулант

Усиление пропускной способности Тавантолгойской железной дороги можно обеспечить за счет внедрения системы радиосвязи Locotrol, что позволит удвоить вес поезда и увеличить объемы перевозимого груза, тем самым увеличить пропускную способность линии.

Технология Locotrol, которая предлагается к внедрению на железной дороге «Тавантолгой», является продуктом корпорации Вабтех/Wabtech/США. Для ее реализации в середине состава будет установлен дополнительный локомотив с системой радиуправления (рисунок 4). Использование данной технологии на железной дороге для перевозки угля очень выгодно, так как открывает возможность одновременного экспорта больших партий угля.

Locotrol позволяет распределять радиуправление с локомотивов по всей длине поезда. Средний локомотив управляется дистанционно через Locotrol с головного локомотива, что означает, что на этом локомотиве не требуется локомотивная бригада.



Рисунок 4 – Установка второго локомотива в середине поезда с системой радиуправления

Главное преимущество этой системы заключается в том, что она увеличивает длину и вес поезда и позволяет вводить поезда повышенного веса и длины.

Всего на Тавантолгойской железной дороге эксплуатируется 16 локомотивов и все эти локомотивы будут оснащены системой Locotrol. В зависимости от общей протяженности железной дороги антенны, способные передавать радиосигналы, будут установлены на расстоянии 150–200 км, а устройства для внутреннего пользования предполагается установить на двух станциях Тавантолгой и Гашуунсухайт. Данный вариант считается наиболее выгодным, как достаточно быстро осуществимый. При этом длина грузового поезда будет составлять 151 вагон с весом брутто 15000 т.

Эффект от внедрения устройства Locotrol на Тавантолгойской железной дороге будет состоять в следующем: увеличатся объемы экспортных перевозок угля в составе из 151 вагонов, увеличится вес поезда брутто; улучшатся плановые транспортные показатели железной дороги; увеличится пропускная способность линии.

Список литературы

1 Сухээ, Д. Организация и управление железнодорожной деятельностью : учеб.-метод. пособие / Д. Сухээ, С. Энхтайван, Ш. Эрдэнэбулган. – Улан-Батор : Монгольский ж.-д. институт, 2014. – 132 с.

2 Ulrich, W. Innovation fur die Bahn der Zukunft – Ein Essay uber den Weg zur Bahn 2053. ETR / W. Ulrich // Eisenbahntechn. Rdsch. – 2013. – № 10. – P. 60–63.

3 Козлов, И. Т. Пропускная способность транспортных систем / И. Т. Козлов. – М. : Транспорт, 1985. – 214 с.

4 Железные дороги Монголии (Монгольские железные дороги) : [сайт]. – URL: <https://legendtour.ru/rus/mongolia/info/railroad.shtml> (дата обращения: 25.06.24).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Бородина Елена Викторовна, г. Москва, Российская Федерация, ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой и безопасностью на транспорте» Института управления и цифровых технологий, канд. техн. наук, доцент, borodinayer@mail.ru;

■ Алтаннамар Хулан, г. Москва, Российская Федерация, ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», магистрант кафедры «Управление транспортным бизнесом и интеллектуальные системы» Института управления и цифровых технологий, khulanna98@gmail.com

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ОТПРАВИТЕЛЬСКОЙ МАРШРУТИЗАЦИИ С ПУТЕЙ НЕОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Е. В. БОРОДИНА, Н. А. НИКИФОРОВА

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», г. Москва

В настоящее время большое внимание уделяется повышению уровня отправительской маршрутизации с путей необщего пользования (ПНП). Одним из основных направлений дальнейшего развития маршрутизации является концентрация погрузки по назначениям. Также есть и другие пути повышения эффективности отправительской маршрутизации, это:

- 1) отправление отправительских маршрутов по жестким ниткам графика;
- 2) повышение статической нагрузки вагонов;
- 3) электрификация подходов и удлинение путей для возможности отправления с них и приема на промышленные предприятия полносоставных поездов;
- 4) стимулирование собственников предприятий к развитию инфраструктуры и маневровых средств подъездных путей необщего пользования с целью снижения себестоимости перевозок;
- 5) концентрации технических операций в терминальных пунктах путей необщего пользования;
- 6) совершенствования нормативной базы, регулирующей отправительскую маршрутизацию;

7) разработка тарифной системы, позволяющей создавать транспортные продукты в соответствии с требованиями отдельных клиентов и обеспечить приближение железнодорожного тарифа к реальной себестоимости перевозок.

Рассмотрим пути повышения эффективности формирования отправительского маршрута (ОМ) с нефтеналивным грузом на ПНП (рисунок 1).

Кроме мероприятий, указанных на рисунке 1, необходимо улучшать использование парка цистерн. Сокращение времени их оборота только на 0,1 сутки обеспечивает дополнительную перевозку до 3 млн т наливных грузов по сети.

При организации следования вагонов маршрутами сокращается срок доставки грузов, сокращаются простои поездных локомотивов и затраты на оплату труда локомотивных бригад. Помимо этого, обеспечивается экономия электроэнергии и топлива, сокращаются операционные затраты в пути следования. Недостатком в организации маршрутов является возникновение дополнительных затрат из-за ожидания накопления вагонов на маршрут [1].

За счет отправительской маршрутизации достигается ускорение оборота вагонов, уменьшение переработки вагонов на технических станциях, сокращение сроков доставки грузов. При этом улучшение использования железнодорожной инфраструктуры и тягового подвижного состава делает необходимым увеличение погрузо-разгрузочных мощностей и числа приемо-отправочных путей у грузоотправителей и грузополучателей [3].

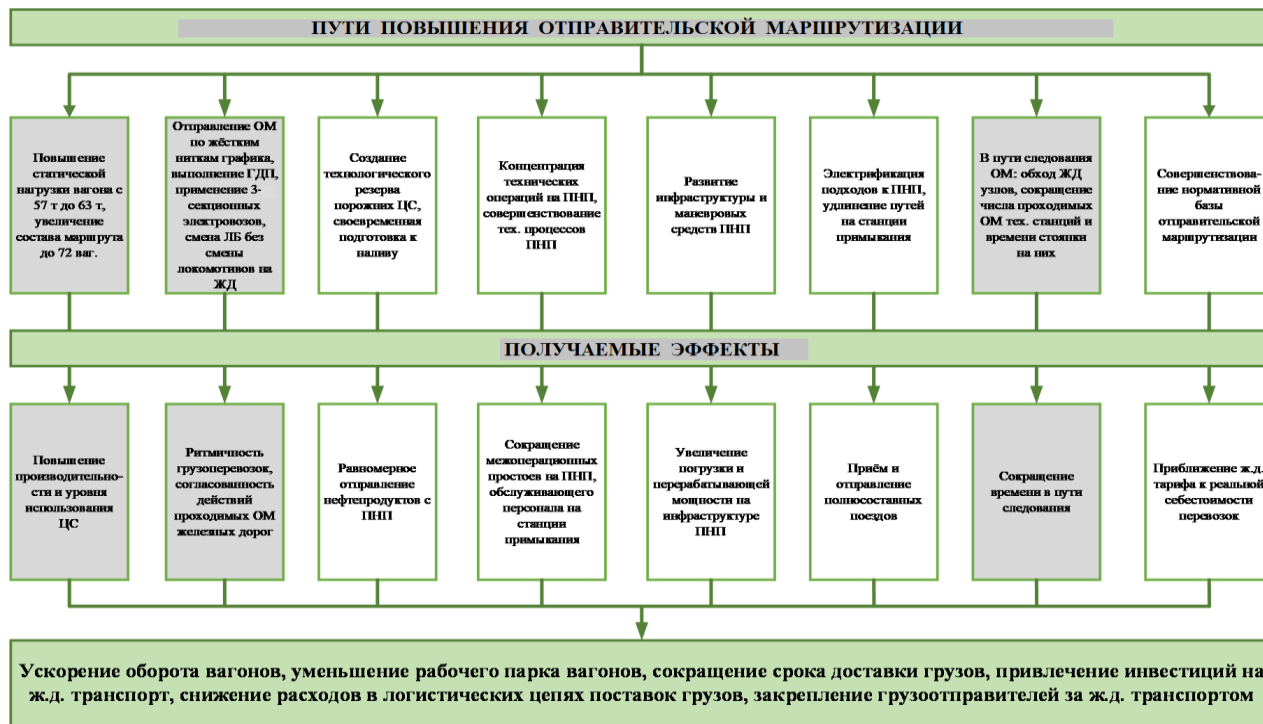


Рисунок 1 – Пути повышения отправительской маршрутизации с путей необщего пользования

Увеличение погрузки на Московском нефтеперерабатывающем заводе (МНПЗ) обеспечивается вследствие ускорения технологических процессов производства и сокращения межоперационных простоев. Основным грузом для отправительской маршрутизации является мазут топочный, произведенный на МНПЗ. Грузоотправитель ООО «Газпромнефть-Логистика» отправляет этот груз ежесуточно со станции Яничкино до станции назначения Лужская-эксп. Октябрьской железной дороги прямыми отправительскими маршрутами по жестким ниткам графика (грузополучатель – ОАО «Усть-Луга-Ойл»).

Для выполнения графиков движения используются трехсекционные электровозы серии ВЛ-11 из эксплуатационного локомотивного депо Орехово-Зуево. Они перевозят составы по Московской железной дороге без смены локомотива, то есть только со сменой локомотивных бригад [3].

По жесткой нитке графика составы следуют по трем дорогам: Московской, Северной и Октябрьской. Из-за сбоев в эксплуатационной работе этих железных дорог возможны отклонения от сроков доставки груза. Кроме того, путь необщего пользования, на котором формируются ОМ, – Капотненское отделение МГАО «Промжелдортранс» (КППЖТ) практически не имеет возможностей для реконструкции и расширения путевого хозяйства, так как инфраструктура со всех сторон застроена промышленными зданиями. При большом скоплении порожних вагонов на КППЖТ маневренность подвижного состава на пути необщего пользования значительно снижается.

С приходом компании «Трансойл» на МНПЗ, ООО «Газпромнефть-Логистика» и Капотненское отделение МГАО «Промжелдортранс» начали формировать прямые отправительские маршруты длиной 72 вагона-цистерны, что позволяет полностью использовать вместимость нефтеналивных погрузочных фронтов и грузить больше груза. В настоящее время со станции Яничкино на указанное назначение отправляется ежесуточно по 1–2 отправительских маршрута длиной 72 вагона весом 6500 т. Формирование подобных маршрутов представляет собой передовую технологию, которая позволила справиться с возросшими объемами перевозок [2, 3].

Для сокращения простоев вагонов отправительского маршрута при отправлении со станции примыкания Яничкино требуется ее реконструкция по удлинению путей, поскольку из десяти путей только 7-й путь соответствует требованиям по вместимости 72 вагонов. Кроме того, необходима корректировка технологического процесса станции, в которой должны быть увязаны процессы всех заинтересованных сторон: Московская железная дорога, Капотненское отделение МГАО «Промжелдортранс», ООО «Газпромнефть-Логистика» и причастные к перевозке [2].

Расчет показателей отправительской маршрутизации при увеличении веса брутто поезда по планам маршрутизации за 2022 г. и 2024 г. со станции Яничкино назначением на станцию Лужская-эксп. представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет показателей отправительской маршрутизации назначением на станцию Лужская-эксп.

Показатель, единица измерений	Расчетная формула	План маршрутизации		Измене- ние пока- зателя к 2024 г.
		2022 г.	2024 г.	
		$Q_{\text{бр}} = 5600 \text{ т}$	$Q_{\text{бр}} = 6500 \text{ т}$	
		$m_c = 72 \text{ вагона}$		
Расстояние следования, км	Расчет по программе «Сеть-3»	1366	1310	–56
Время следования в груженом состоянии с учетом стоянок на технических станциях, ч	Расчет по программе «Сеть-3»	43,84	36,84	–6,97
Оборот вагона, сут	$O_{\text{в}}$	8,26	8,02	–0,24
Рабочий парк, ваг./сут	$n_p = \theta_{\text{в}} U_{\text{пог}}$	595	577	–18
Среднесуточный пробег вагонов, км/сут	$S = \frac{l}{\theta_{\text{в}}}$	330,75	326,72	–4,07
Средняя статическая нагрузка, т/ваг.	$P_{\text{ст}} = \frac{\sum PL}{U_{\text{пог}}}$	57,9	63,72	5,82
Средняя динамическая нагрузка, т-км/(ваг·км)	$P_{\text{д}}$	61,5	63,04	1,54
Производительность вагона, т-км нетто/(ваг·сут)	$W_{\text{в}} = P_{\text{д}} S$	20341,1	20593,9	252,8
Количество перевезенных тонн груза нетто в год, т/год	$P_{\text{гр}} = 12 P_{\text{ст}} m_{\text{с}} n_{\text{мар}}^{\text{м}}$	1550793,6	1714176	163382,4
Зависящие операционные расходы на перевозку, руб./ваг., руб./состав	$\sum \mathcal{E}_{\text{след}}^{\text{ваг}}$	7936,1	9824,6	1888,5
	$\sum \mathcal{E}_{\text{след}}^{\text{состав}}$	571397,8	707369,8	135972

Список литературы

1 Инструктивные указания по организации вагонопотоков на железных дорогах ОАО «РЖД»: утв. ОАО «РЖД». – М.: Техинформ, 2007. – 527 с.

2 О порядке обслуживания и организации движения на железнодорожном пути необщего пользования Капотненского отделения МГАОУ «Промжелдортранс», примыкающего к железнодорожной станции Яничкино Московской железной дороги – филиала ОАО «РЖД»: утв. ОАО «РЖД». – М., 2018. – 29 с.

3 График – тот же закон // Газета Гудок. – URL: <https://gudok.ru/newspaper> (дата обращения: 25.05.2024).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Бородина Елена Викторовна, г. Москва, Российская Федерация, ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», доцент кафедры «Управление

эксплуатационной работой и безопасностью на транспорте» Института управления и цифровых технологий, канд. техн. наук, доцент, borodinayer@mail.ru;

■ Никифорова Нелли Андреевна, г. Москва, выпускник ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», nelli201001@yandex.ru.

УДК 533.6.011:004.94

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

С. В. ГРАМОВИЧ

РУП «Гомельское отделение Белорусская железная дорога»

Повышение энергоэффективности перевозочного процесса на железнодорожном транспорте является важным системным средством в экономике Республики Беларусь. В первую очередь, это связано с тем, что затраты на топливно-энергетические ресурсы, такие как углеводородное топливо и электроэнергия, составляют значительную долю в структуре затрат железнодорожного транспорта, и снижение данной величины, с одной стороны, позволяет повысить экономическую эффективность его деятельности и конкурентоспособность с другими видами транспорта, и, с другой стороны, получить косвенные эффекты в других отраслях народного хозяйства (перераспределение сэкономленных средств на модернизацию и инновационное развитие промышленного комплекса страны, повышение экологической безопасности транспорта и сокращение вредных выбросов в окружающую среду). Во-вторых, в силу того, что основная доля сырья для энергоресурсов в настоящее время импортируется в Республику Беларусь, снижение уровня их потребления как тяговым подвижным составом, так и стационарными энергетическими установками позволяет снизить уровень зависимости железнодорожного транспорта от внешних факторов, а также повысить уровень энергобезопасности и энергонезависимости государства.

Анализ технических средств, технологий железнодорожного транспорта и структуры затрат топливно-энергетических ресурсов показывает, что их состояние в настоящее время характеризуется высокой степенью физического и морального износа, высокой энергоемкостью и малой энергоэффективностью.

Оценка реальных возможностей реализации энергоэффективных решений и технологий показывает, что стратегически достижимыми ориентирами отрасли по энергосбережению, энергоэффективным техническим средствам и технологиям осуществления перевозочной деятельности являются следующие три основных направления [1]:

1 Оптимизация перевозочного процесса на железнодорожном транспорте, внедрение интеллектуальных технологий в практику эксплуатационной работы:

- оптимизация скоростей движения грузовых и пассажирских поездов с учетом критериев энергоэффективности, стоимости подвижного состава, груза, пассажиро-часа и других экономических показателей;

- раздельное формирование легких и тяжелых поездов, что позволяет сократить основное удельное сопротивление движению w_0 и, как следствие, повысить энергетическую эффективность перевозочного процесса;

- оптимизация маневровой работы на станциях в увязке с новыми технологиями вагонопотоков;

- моделирование маневровых передвижений на станциях, которое позволяет оптимизировать параметры конструкции продольного профиля станции, их элементов и устройств по энергетическому критерию; совершенствовать конструкции горловин станционных парков и структуры внутростанционных соединений; определить рациональные маршруты приема и отправления поездов, их перестановок, расформирования и ранжирования станционных путей по уровню энергетических затрат, а также рационализировать выбор типа маневровых локомотивов в зависимости от характеристик маневровых средств, вида маневровой работы и конкретных местных условий [2, 5];

- внедрение интеллектуальных систем управления и автоматизация процессов.

2 Совершенствование системы нормирования расхода топлива:

- переход к вероятностной концепции расчета основного удельного сопротивления движению грузовых вагонов, что позволит повысить точность расчета массы составов и скорости движения поездов, снизить расход топливно-энергетических ресурсов на единицу перевозочной работы;

- исследование новых закономерностей движения, которые позволят иметь научно-обоснованные алгоритмы управления тягой, учитывающие вероятностный характер параметров состава каждого поезда, его аэродинамические характеристики, состояние тягового подвижного состава, постоянные и временные предупреждения, влияние внешней среды и другое [1];

- применение аппаратно-программных комплексов учета расхода топлива и режимов работы подвижного состава.

3 Разработка и внедрение технических мероприятий, направленных на снижение энергоемкости перевозочного процесса:

- использование новых конструкций вагонов с уменьшенным коэффициентом тары, что позволит увеличить статическую нагрузку, вес поезда и имеет ряд других эффектов;

– совершенствование тягового подвижного состава путем приобретения современного энергоэффективного тягового подвижного состава и глубокой модернизацией эксплуатируемого парка [3, 4];

– снижение уровня расхода энергии на освещение, генерацию сжатого воздуха и других потребителей путем внедрения интеллектуальных систем освещения и энергосберегающих технологий; использование возобновляемых источников энергии (солнечные панели, ветряки и др.), использование компрессорных установок модульного типа, которые позволяют снизить эксплуатационные расходы на генерацию сжатого воздуха в 1,6–1,8 раза, а также применение новых, более экономичных типов пневматических замедлителей и внедрение систем автоматизированного управления их работой [7];

– использование территории станций для размещения на них солнечных электростанций;

– улучшение взаимодействия в системе «колесо-рельс» (лубликация, шлифование рельсов, обточка бандажей колесных пар, сокращение количества стыков рельс и др.) [6];

– электрификация железнодорожных направлений, которая позволяет сократить расходы по оплате энергоресурсов для тяги поездов, увеличить техническую и маршрутную скорости движения поездов, повысить весовые нормы грузовых поездов, снизить выбросы вредных веществ в атмосферу, уменьшить загрязнение территорий депо и станций нефтепродуктами, снизить шумовую и вибрационную нагрузку от локомотивов и др.

Список литературы

1 Повышение энергоэффективности перевозочного процесса на Белорусской железной дороге / В. Я. Негрей, В. М. Овчинников, С. А. Пожидаев [и др.] // Транспортні системи та технології перевезень. – 2012. – № 3. – С. 81–86.

2 Азявчиков, Н. А. Энергоэффективные решения в проектах развития инфраструктуры железнодорожных станций и узлов / Н. А. Азявчиков, С. А. Пожидаев // Транспортні системи та технології перевезень. – 2014. – № 8. – С. 5–12.

3 Пути снижения расхода топлива в маневровой работе на железнодорожных станциях / В. М. Овчинников, С. А. Пожидаев, В. В. Скреженцевский, Н. Г. Швец // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2010. – № 2 (21). – С. 151–158.

4 Овчинников, В. М. Об энергоэффективности тягового подвижного состава железнодорожного транспорта в Беларуси / В. М. Овчинников, В. В. Макеев // Проблемы безопасности на транспорте : материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 160-летию Белорусской железной дороги, Гомель, 24–25 нояб. 2022 г. : в 2 ч. Ч. I / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2022. – С. 273–276.

5 Пожидаев, С. А. Основные подходы к технико-экономическому обоснованию параметров энергоэффективных конструкций сортировочных устройств / С. А. Пожидаев // Энергооптимальные технологии перевозочного процесса : материалы 2-й

Междунар. науч.-практ. конф., Львов, 22–26 мая 2017 г. / Днепропетровский нац. ун-т ж.-д. трансп. им. академика В. Лазаряна. – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2017. – С. 102–104.

6 Кирик, Н. В. Лубрикация – один из аспектов снижения энергоемкости перевозочного процесса / Н. В. Кирик, Г. В. Чиграй // Проблемы безопасности на транспорте : материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф., посвященной Году науки, Гомель, 23–24 нояб. 2017 г. : в 2 ч. Ч. I / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2017. – С. 229–230.

7 Пожидаев, С. А. Обоснование сокращения энергоемкости и повышения эффективности работы сортировочных комплексов железнодорожных станций / С. А. Пожидаев, Е. В. Перенко // Энергооптимальные технологии перевозочного процесса : материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф., Львов, 22–26 мая 2017 г. / Днепропетровский нац. ун-т ж.-д. трансп. им. академика В. Лазаряна. – Днепропетровск : ДНУЖТ, 2017. – С. 102–104.

8 Пожидаев, С. А. Энергоэффективные конструкции и проектные решения при развитии сортировочных станций / С. А. Пожидаев, Н. А. Азявчиков, В. В. Журавель // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2016. – № 2 (33). – С. 45–49.

9 Остапчук, В. Н. Энергосбережение – современный путь развития железнодорожного транспорта! / В. Н. Остапчук, В. А. Залозных, А. И. Подопригора // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2012. – № 12 (106). – С. 22–28.

10 Бобровский, В. И. Совершенствование имитационной модели процесса надвига и роспуска составов на сортировочных горках / В. И. Бобровский, Е. Б. Демченко // Транспортные системы и технологии перевозок : сб. науч. тр. Днепропетр. нац. ун-та ж.-д. трансп. – 2012. – № 3. – С. 5–9.

11 Ломинога, И. В. Пути снижения расходов энергоресурсов на предприятиях железнодорожного транспорта / И. В. Ломинога // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2011. – № 7 (89). – С. 35–38.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Грамович Сергей Васильевич, г. Гомель, РУП «Гомельское отделение Белорусской железной дороги», дежурный по сортировочной горке станции Гомель, loki9222@gmail.com.

УДК 656.2.001.8

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАБОТЫ СТАНЦИИ БРЕСТ-ВОСТОЧНЫЙ ПО РАЗВОЗУ МЕСТНОГО ГРУЗА С ЗАДЕЙСТВОВАНИЕМ ЛОКОМОТИВА СТАНЦИИ БРЕСТ-ЦЕНТРАЛЬНЫЙ

И. Г. ГУКИШ, Н. А. САВОСТЬЯНОВ
РУП «Брестское отделение Белорусской железной дороги»

Повышение качества эксплуатационной работы железной дороги зависит от применения инновационных методов и способов в организации

грузовых перевозок на всех этапах доставки грузов и направлено на беспрепятственный прием груза к перевозке, обеспечение своевременной доставки грузов от отправителей к получателям с наименьшими расходами на перевозки всех ее участников [1, 2].

В Брестском железнодорожном узле выполняется сложный процесс переработки вагонопотока между железными дорогами с разной шириной колеи. Однако в районе местной работы (РМР) станции Брест-Восточный находится множество хозяйствующих субъектов, которые заявляют ежесуточно перевозки железнодорожным транспортом. Для устойчивого и качественного обслуживания мест общего и необщего пользования необходимо постоянно адаптировать процессы развоза и вывоза вагонов на станции узла и прилегающие участки [3]. В РМР станции Брест-Восточный реализуется комплексная технология местной работы, связанная с организацией на опорной технической станции Брест-Восточный местных поездов в соответствии с планом формирования (ПФ), графиком движения (ГДП), объемом и структурой грузопотока и запросами пользователей по качеству транспортного обслуживания мест общего и необщего пользования [4].

Рациональная организация работы с местными вагонами на Брестском отделении позволяет не только оптимизировать обслуживание клиентов, ускорять оборот местных вагонов, но и снижать транспортные издержки. Одним из технологических решений в организации местной работы на малоинтенсивном железнодорожном участке Брест-Восточный – Влодава является использование комбинированной системы за счет формирования разных категорий местных поездов и использование в качестве тягового подвижного состава как локомотивов, заказываемых под состав поезда (вывозного, передаточного, диспетчерского локомотива), так и маневровых локомотивов объединенной станции Брест-Восточный.

Технологическим процессом организации местной работы на Брестском отделении [5] передача местного груза между железнодорожными станциями Брест-Восточный – Брест-Центральный, Дубица, Брест-Южный, Брест-Полесский, Бернады предусмотрена передаточными, вывозными поездами или диспетчерским локомотивом, назначаемыми круглосуточно. Поезда могут обслуживаться локомотивами серии ЧМЭЗ, М62, 2М62, 2ТЭ10, ТМЭЗ по заказу из депо Брест, а также маневровым локомотивом станции Брест-Восточный.

Маневровая работа на железнодорожных станциях Бернады, Дубица выполняется локомотивом прибывшего вывозного поезда (диспетчерским локомотивом). Развоз местного груза, подача и уборка вагонов на железнодорожных станциях осуществляется:

- 1) на станции Бернады – локомотивом и составительской бригадой станции Брест-Восточный;

2) станции Дубица – локомотивом и составительской бригадой станции Брест-Восточный или Брест-Центральный, или по согласованию с руководством ВЧД-6 локомотивом и составительской бригадой вагонного депо Брест.

Для повышения эффективности в организации развоза местного груза предложено технологическое решение – привлекать для тягового обеспечения местных поездов, отправляемых со станции Брест-Восточный на станции участка Брест-Восточный – Влодава, маневровый локомотив, закрепленный за железнодорожной станцией Брест-Центральный.

На железнодорожной станции Брест-Центральный для производства маневровой работы задействовано следующее количество маневровых локомотивов:

- в смену с 08:00 до 20:00 один маневровый локомотив и составитель поездов, выполняющий маневровую работу с грузовыми вагонами (подача грузовых вагонов на железнодорожные пути общего и необщего пользования, примыкающие к станции Брест-Центральный), и один маневровый локомотив и составитель поездов, выполняющий маневровую работу с составами пассажирских поездов (подача и уборка составов пассажирских поездов на посадку или с пути приема на пути отстоя, формирование и расформирование составов пассажирских поездов в соответствии со схемой поезда, подача вагонов на пути ремонта и т. п.);

- в смену с 20:00 до 08:00 один маневровый локомотив и составитель поездов, выполняющий маневровую работу с составами пассажирских поездов и грузовыми вагонами.

Загрузка маневровых локомотивов на станции Брест-Центральный составляет 50–60 % от суточного бюджета времени. Таким образом, имеется достаточный временной резерв для использования одного маневрового локомотива в местной работе на участке (узле).

Организация и управление местной работой осуществляется на основании суточного, текущего планирования местной работы и диспетчерского регулирования [4]. Соответственно рациональный вариант технологии местной работы определяется на основе расчета натуральных показателей и эксплуатационных расходов, связанных:

- с парками местных и порожних вагонов на станциях и в пути следования при продвижении с местными поездами;
- пробегами указанных вагонов;
- пробегами и парками локомотивов (поездных – вывозных, диспетчерских, а также маневровых);
- штатом локомотивных бригад, составителей поездов и кондукторов грузовых поездов;
- расходом топливно-энергетических ресурсов.

При этом учитываются ограничения: по весу и длине поездов; по допустимому времени развоза местного груза, исходя из установленных сроков

доставки; по продолжительности работы локомотивных, составительских и кондукторских бригад; по режиму работы персонала промежуточных станций и грузовых фронтов и др.

Маневровый локомотив станции Брест-Центральный привлекается к развозу местного груза круглосуточно и при условии отсутствия маневровой работы на станции Брест-Центральный. В смену с 08:00 до 20:00 данный вид работ выполняет маневровый локомотив, задействованный в грузовом движении, а в смену с 20:00 до 08:00 – маневровый локомотив, задействованный в грузовом и пассажирском движении.

При развозе местного груза на участке маневровым локомотивом станции Брест-Центральный используется технология работы, представленная на рисунке 1.

Технологическая операция процесса	Параметр	Последовательность выполнения операций	Затраты времени, ч
Следование маневрового локомотива со станции Брест-Центральный на станцию Брест-Восточный	$t_{\text{дв}}^{\text{Ц-В}}$		0,1...0,3
Формирование передаточного поезда на станции Брест-Восточный	$t_{\text{форм}}^{\text{В}}$		0,3...0,4
Подготовка состава к отправлению	$t_{\text{по}}^{\text{В}}$		0,3
Следования передаточного поезда на станцию назначения	$t_{\text{дв}}^{\text{В-Б,Д}}$		0,5...1,5
Подборка подачи, подача и уборка вагонов на станции	$t_{\text{пу}}^{\text{Б,Д}}$		1,5
Следование передаточного поезда на станцию Брест-Восточный	$t_{\text{дв}}^{\text{Б,Д-В}}$		0,5...1,5
Операции по прибытии передаточного поезда на станции Брест-Восточный	$t_{\text{пп}}^{\text{В}}$		0,4...0,8
Следование на станцию Брест-Центральный	$t_{\text{дв}}^{\text{Б,Д-Ц}}$ $t_{\text{дв}}^{\text{В-Ц}}$		0,1...0,3
Общий оборот маневрового локомотива при обслуживании местного поезда	$\theta_{\text{мл}}^{\text{Ц}}$		4,0...7,0

Рисунок 1 – График оборота маневрового локомотива при обслуживании местного поезда на малоинтенсивном участке

Основные укрупненные операции такой технологии [2]:

– маневровый локомотив следует на станцию Брест-Восточный (резервом, либо с местными вагонами, готовыми к отправлению на станцию Брест-Восточный после выполнения грузовых операций на железнодорожных

путях общего или необщего пользования, примыкающих к станции Брест-Центральный);

- по прибытию на станцию Брест-Восточный маневровый локомотив заезжает под подготовленные и выставленные заранее на путь отправления местные вагоны либо производит маневровую работу по формированию передаточного поезда;

- после проведения необходимых технологических операций на пути отправления передаточный поезд следует на станцию назначения;

- на станции назначения производится подача и уборка вагонов на грузовые фронты;

- после уборки вагонов с грузовых фронтов на станцию составитель поездов производит полное опробование автотормозов (при наличии соответствующих документов, подтверждающих право осмотра вагонов в техническом отношении и опробование тормозов), при отсутствии таких документов опробование производит осмотрщик-ремонтник вагонов вагонного депо Брест;

- после окончания всех технологических операций на станции назначения передаточный поезд следует на станцию Брест-Восточный, а при следовании резервом маневровый локомотив следует на станцию Брест-Центральный.

Оборот маневрового локомотива при его использовании для обслуживания местного поезда составит

$$\theta_{\text{мл}}^{\text{Ц}} = t_{\text{дв}}^{\text{Ц-В}} + t_{\text{форм}}^{\text{В}} + t_{\text{по}}^{\text{В}} + t_{\text{дв}}^{\text{В-Б, Д}} + t_{\text{пу}}^{\text{Б, Д}} + t_{\text{дв}}^{\text{Б, Д-В}} + t_{\text{пп}}^{\text{В}} + t_{\text{дв}}^{\text{В-Ц}}.$$

Для различных условий использования маневрового локомотива станции Брест-Центральный его оборот составляет 4–7 ч.

Применение такой технологии позволяет расширить технологические решения и варианты развоза вагонов на участки при выборе диспетчерским аппаратом мер по обеспечению сменно-суточного плана; эффективнее использовать маневровые локомотивы на объединенной станции Брест-Восточный и парк локомотивов депо Брест; ускорить развоз вагонов на станции свершения грузовых операций.

Список литературы

1 Государственная программа развития транспортного комплекса Республики Беларусь на 2016–2020 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 28 апр. 2016 г., № 345 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2016. – 5/42042.

2 Интенсификация использования подвижного состава и перевозочной мощности железных дорог : монография / Е. П. Юшкевич, П. А. Сыцко, И. Г. Тихомиров ; под ред. И. Г. Тихомирова. – М. : Транспорт, 1977. – 296 с.

3 **Мацкель, В. М.** Совершенствование технологии формирования и пропуска поездов в сети Белорусской железной дороги / В. М. Мацкель, К. И. Гедрис, В. Г. Кузнецов // Тихомировские чтения : Наука и современная практика технологии перевозочного процесса : материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Гомель, 20–21 окт. 2022 г. / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2022. – С. 232–238.

4 **СТП БЧ 15.249-2020.** Типовой технологический процесс работы железнодорожной станции Белорусской железной дороги : утв. приказом от 13.01.2020 № 317НЗ. – Минск : Бел. ж. д., 2020. – 218 с.

5 Технологический процесс организации местной работы на Брестском отделении Белорусской железной дороги на 2023/2024 год. – Брест : Бел. ж. д., 2023.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

- Гукиш Игорь Владимирович, г. Брест, РУП «Брестское отделение Белорусской железной дороги», начальник железнодорожной станции Брест-Восточный, vost_ds@brest.rw.by;
- Савостьянов Николай Александрович, г. Брест, РУП «Брестское отделение Белорусской железной дороги», заместитель начальника железнодорожной станции Брест-Восточный, vost_dsg@brest.rw.by.

УДК 656.2.001.8

ФОРМИРОВАНИЕ И ОТПРАВЛЕНИЕ ПОЕЗДОВ ДЛИННОСОСТАВНЫХ И ПОЕЗДОВ ПОВЫШЕННОЙ ДЛИНЫ НА СТАНЦИИ БРЕСТ-ВОСТОЧНЫЙ

*И. Г. ГУКИШ, Н. А. САВОСТЬЯНОВ
РУП «Брестское отделение Белорусской железной дороги»*

Организация движения длинносоставных поездов (далее – Д), поездов повышенной длины (далее – ПД) является комплексным технологическим процессом и осуществляется на железной дороге для повышения эффективности формирования и пропуска вагонопотоков, сокращения расхода топливно-энергетических ресурсов, повышения провозной способности железнодорожных участков, сокращения задержек поездов при предоставлении «окон» для ремонтных и строительно-монтажных работ, быстрой ликвидации возникающих на отдельных железнодорожных участках затруднений в продвижении вагонопотоков [1–3, 5].

На станции Брест-Восточный грузовые поезда повышенной длины (ПД) формируется в международном и внутридорожном сообщениях на назначения, установленные как в плане формирования (ПФ), так и на другие (дополнительные) назначения, установленные по отдельным регулировочным заданиям (таблица 1).

Таблица 1 – Формирование поездов повышенной длины за 8 месяцев 2024 года на станции Брест-Восточный

Станция назначения	Количество поездов	Количество условных вагонов
Алтыньколь	207	21952
Достык	30	3383
Смоленск	8	716
Электроугли	1	90
Селятино	4	458
Силикатная	1	91
Костанай	2	257
Анзеби	1	128
Ворсино	1	132
Белый Раст	2	229
Калий	81	9029
Жодио	1	114
Волковыск	1	89
Брест-Северный	3	355
Барановичи	3	276
Лунинец	2	176
Ситница	1	89
Муляровка	3	309
Итого	352	37873

В таблице 2 представлен сравнительный анализ изменения количества формируемых Д и ПД поездов на станции Брест-Восточный, а также отдельные параметры результатов формирования ПД поездов.

Таблица 2 – Сравнение показателей работы железнодорожной станции Брест-Восточный по формированию поездов повышенной длины и длинносоставных

Показатель	Выполнение за 8 месяцев		Процент выполнения к прошлому году
	2023 г.	2024 г.	
Отправление поездов повышенной длины	96	352	366,7
– отправлено условных вагонов	9553	37873	396,5
– количество сэкономленных поездок-километров	18233,2	96484,3	529,2
– экономический эффект, тыс. руб.	521,7	3140,7	602
Длинносоставные поезда	198	1136	573,7

За 8 месяцев 2024 года с железнодорожной станции Брест-Восточный отправлено 352 поезда ПД, что составило 366,7 % к количеству отправленных поездов ПД за 8 месяцев 2023 года. Увеличение отправленных поездов ПД

за 8 месяцев 2024 года в этом сравнительном периоде времени составило 256 поездов. Количество сэкономленных поездо-километров в 2024 году уже составило 96484,3, экономический эффект составил 3140,7 тыс. руб.

За 8 месяцев 2024 года с железнодорожной станции Брест-Восточный отправлено 1136 поездов Д, что составило 573,7 % к количеству отправленных поездов Д за 8 месяцев 2023 года, увеличение отправленных поездов Д составило 938 поездов.

Формирование поездов Д и ПД на станции Брест-Восточный потребовало разработки специальной технологии с учетом технических и технологических возможностей инфраструктуры станции. Технология формирования поездов ПД и Д разработана в соответствии с Инструкцией о порядке формирования и пропуска длинносоставных, тяжеловесных, повышенного веса и (или) длины, соединенных грузовых поездов на Брестском отделении железной дороги [4], а также с действующими на Белорусской железной дороге нормативными документами [5].

Поезда Д, ПД формируются на железнодорожной станции на основании установленных норм веса и длины для железнодорожных участков в соответствии с ПФ поездов и графиком движения поездов (ГДП), а также с учетом ограничений по силе тяги и мощности используемых локомотивов, устройств электроснабжения [4–6].

Дежурный по Брестскому отделению (ДНЦО) дает задание маневровому диспетчеру (ДСЦ) станции Брест-Восточный о формировании поезда ПД и времени его отправления. ДСЦ передает указание причастным работникам станции на формирование такого поезда.

Накопление и формирование поездов Д, ПД производится порядком, предусмотренным технологией обработки вагонопотока своего формирования [6].

При формировании поездов Д, ПД порожние вагоны ставятся в последнюю треть поезда. Порожние транспортеры, имеющие восемь и более осей, а также порожние и груженные транспортеры сцепного типа грузоподъемностью 120 т (типы 3960 и 3961) и грузоподъемностью 240 т (тип 3974) при следовании их в поездах весом более 3000 т размещаются в последнюю четверть состава поезда. При меньшем весе поезда указанные транспортеры ставятся в любую часть состава поезда.

При формировании поездов ПД, состоящих из вагонов суммарно превышающих условную длину приемоотправочных путей, группы вагонов накапливаются на разных путях. Каждая группа предъявляется к техническому обслуживанию и коммерческому осмотру отдельно. После проведения технического обслуживания и коммерческого осмотра части поезда объединяются на одном из путей.

После формирования поезда Д, ПД производится техническое обслуживание – полное опробование автотормозов состава от УЗОТ-РМ до прицепки

локомотива. После прицепки локомотива производится сокращенное опробование автотормозов с выдачей машинисту Справки об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии (форма ВУ-45) как при полном опробовании.

Объединение групп поезда ПД осуществляется с занятием головной или хвостовой частью поезда стрелочных горловин, съездов, участков соединительных, ходовых путей, установленных в техническо-распорядительном акте (ТРА) и технологическом процессе станции Брест-Восточный, а также в соответствии с «Инструкцией о порядке формирования и пропуска длинносоставных, тяжеловесных, повышенного веса и (или) длины, соединенных грузовых поездов на Брестском отделении железной дороги» [4] и ГДП.

Объединение групп поезда ПД на станции Брест-Восточный может осуществляться по следующим вариантам [4, 6]:

– формирование первой группы поезда ПД, подлежащей соединению, производится на 32-м (или 33-м пути) Четного сортировочного парка (далее – ЧСП), формирование второй группы поезда ПД, подлежащей соединению, производится на 54–56-м пути Маршрутного парка (далее – МП). Формирование производится с ограничением по длине: первая группа поезда ПД не должна превышать полезную длину пути формирования, вторая группа поезда ПД не должна превышать 66 условных вагонов (с учетом занятия одного из путей МП, участка пути между светофорами М70, М72 и 74-м пути Западного парка прибытия № 1 (далее – ЗПП № 1)). На 32-м (или 33-м) пути ЧСП заблаговременно производится техническое обслуживание, коммерческий осмотр и полное опробование автотормозов первой группы поезда ПД; на 54–56-м пути МП заблаговременно производится техническое обслуживание, коммерческий осмотр и полное опробование автотормозов второй группы поезда ПД подлежащей соединению. Объединение обеих групп поезда ПД производится на 32-м (или 33-м) пути ЧСП: первая группа поезда ПД находится на 32-м (или 33-м) пути ЧСП у светофора Ч32 (или Ч33), вторую группу поезда ПД маневровым порядком осаживают из МП на 32-й (или 33-й) занятый путь ЧСП (рисунок 1). Прицепка поездного локомотива и сокращенное опробование автотормозов от локомотива с выдачей Справки об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии (форма ВУ-45) как при полном опробовании автотормозов производится в ЧСП;

– формирование групп поезда ПД, подлежащих соединению, производится на 54–56-м пути МП. Формирование производится с ограничением по длине: одна группа поезда ПД не должна превышать 66 условных вагонов (с учетом занятия одного из путей МП, участка пути между светофорами М70, М72 и 74 пути ЗПП № 1), вторая группа поезда ПД не должна превышать 54 условных вагонов. В МП заблаговременно производится их техническое обслуживание, коммерческий осмотр и полное опробование автотормозов.

Объединение обеих групп поезда ПД производится на 32-м (или 33-м) пути ЧСП: первую группу поезда ПД маневровым порядком переставляют из МП на 32-й (или 33-й) путь ЧСП до светофора Ч32 (или Ч33), вторую группу поезда ПД маневровым порядком осаживают из МП на 32-й (или 33-й) занятый путь ЧСП и соединяют с первой. Прицепка поездного локомотива и сокращенное опробование автотормозов от локомотива с выдачей Справки об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии (форма ВУ-45) как при полном опробовании автотормозов производится в ЧСП;

– допускается объединение групп поезда ПД до начала технического обслуживания и коммерческого осмотра. Сформированный состав находится на 32-м (или 33-м) пути ЧСП, не вместившаяся часть состава поезда находится на 54, 55, 56-м путях МП, 90-м пути ЗПП № 2.

Процесс подготовки состава поезда ПД		Последовательность выполнения операций процесса	Время, мин
Задание на подготовку групп поезда ПД			1
Техническое обслуживание с полным опробованием тормозов	головная группа (ЧСП)		60–90
	хвостовая группа (МП)		30–40
Коммерческий осмотр	головная группа		60–90
	хвостовая группа		30–40
Контроль готовности групп и задание на маневровую работу по соединению групп в МП и ЧСП			2
Заезд маневрового локомотива к хвостовой группе, осаживание ее с пути МП на путь ЧСП к головной группе и контроль готовности			20–30
Оформление, упаковка перевозочных документов и передача локомотивной бригаде поезда ПД			20–30
Проба автотормозов и готовность к отправлению			10–20
Общая продолжительность			

Рисунок 1 – Технологический график обработки грузового поезда ПД своего формирования на путях МП и ЧСП с полным опробованием автотормозов от УЗОТ-РМ

Формирование поезда Д производится на приемо-отправочных, сортировочно-отправочных путях станции Брест-Восточный с занятием головной или хвостовой частью поезда стрелочных горловин, съездов, участков соединительных, ходовых путей.

Перед отправлением поезда Д, ПД поездной диспетчер (ДНЦ) уведомляет ДСЦ, дежурного по станции (ДСП) через оператора при ДСП (ДСПО) о следовании поезда регистрируемым распоряжением.

Ответственные работники железнодорожной станции (ДСП, ДСПО, ДСПП) в журнале движения поездов и других документах, связанных с приемом и отправлением поездов, номер длинносоставных поездов дополняют буквенным индексом «Д», поездов повышенной длины – буквенным индексом «ПД».

При получении сообщения об отправлении поезда Д, ПД с соседней железнодорожной станции ДСП Брест-Восточный принимает меры для обеспечения беспрепятственного приема такого поезда и согласовывает путь приема с ДСЦ.

Для обеспечения беспрепятственного приема и безопасного движения поездов Д, ПД и маневровой работы в ТРА станции Брест-Восточный приведены нормы закрепления для приемо-отправочных, сортировочно-отправочных путей с занятием головной или хвостовой частью прибывших поездов Д, ПД стрелочных горловин, съездов, участков соединительных, ходовых путей.

В технологии станции Брест-Восточный предусмотрен прием в парк станции поезда Д, ПД с разъединением состава поезда на группы [3, 6]. С пути приема готовится сквозной маневровый маршрут для протягивания поезда Д, ПД и установки его в пределах полезной длины пути приема. Разъединение поезда Д, ПД осуществляется после установки хвостовой части поезда в пределах полезной длины пути приема с частичным занятием стрелочных горловин, соединительных, ходовых и других путей головной частью поезда. После закрепления оставляемой (хвостовой) группы вагонов по команде ДСП под руководством составителя поездов от поезда отцепляется головная часть, и маневровым порядком переставляется на другой путь, где производится ее последующее закрепление и отцепка поездного и (или) маневрового локомотива.

Перестановка не вместившейся части поезда может производиться маневровым локомотивом с хвоста прибывшего поезда. ДСП готовит маршрут на путь приема. Поезд Д или ПД следует на путь приема с установкой вагонов головной части поезда у изолирующего стыка или светофора, ограничивающего путь приема. Не вместившаяся в пределах полезной длины пути приема хвостовая часть поезда после закрепления оставляемой группы вагонов тормозными башмаками, расцепки, по команде ДСП под руководством составителя поездов переставляется на свободный путь маневровым локомотивом.

Прибывший состав поезда Д или ПД предъявляется к техническому обслуживанию и коммерческому осмотру двумя частями на разных путях с указанием на одном из путей хвостового вагона поезда и последнего вагона первой закрепляемой группы и на втором пути номер первого переставляемого и головного вагона поезда второй закрепляемой группы.

Поезд Д, длина которого не превышает полезной длины пути приема, принимается, обрабатывается и расформировывается обычным порядком.

При невозможности установки поезда в пределах полезной длины пути ДСП Брест-Восточный исключает возможность заезда на этот путь со стороны, не вставившейся в пределах полезной длины пути части состава, устанавливая стрелки в охранное положение. По указанию ДСП работник станции, обслуживающий этот район, ограждает не вставившуюся в пределах полезной длины пути часть поезда переносным сигналом остановки – прямоугольным щитом красного цвета.

Реализация на станции Брест-Восточный технологии [6] формирования, отправления, приема грузовых длинносоставных и повышенной длины поездов позволяет реализовать сетевую систему обращения таких поездов. На станции Брест-Восточный регламентированы все процессы поездной и маневровой работы, обеспечивающие безопасность операций с поездами Д, ПД и эффективное использование в этих случаях путевой инфраструктуры и маневровых средств.

Список литературы

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

2 **СТП БЧ 15.249-2020.** Типовой технологический процесс работы железнодорожной станции Белорусской железной дороги : утв. приказом от 13.04.2020 № 317НЗ. – Минск : Бел. ж. д., 2020. – 218 с.

3 Технология работы участковых и сортировочных станций / И. Г. Тихомиров, П. С. Грунтов, П. А. Сыцко ; под ред. И. Г. Тихомирова. – М. : Транспорт, 1973. – 272 с.

4 Инструкция о порядке формирования и пропуска длинносоставных, тяжеловесных, повышенного веса и (или) длины, соединенных грузовых поездов на Брестском отделении железной дороги. – Брест : Бел. ж. д., 2023. – 33 с.

5 **СТП БЧ 15.083-2018.** Порядок формирования и пропуска длинносоставных, тяжеловесных, повышенного веса и (или) длины, соединенных грузовых поездов : утв. приказом от 16.10.2018 № 277Н. – Минск : Бел. ж. д., 2018. – 46 с.

6 Технологический процесс железнодорожной станции Брест-Восточный. – Брест : Бел. ж. д., 2017. – 454 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Гукиш Игорь Владимирович, г. Брест, РУП «Брестское отделение Белорусской железной дороги», начальник железнодорожной станции Брест-Восточный, vost_ds@brest.rw.by;

■ Савостьянов Николай Александрович, г. Брест, РУП «Брестское отделение Белорусской железной дороги», заместитель начальника железнодорожной станции Брест-Восточный, vost_dsg@brest.rw.by.

ВЛИЯНИЕ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ НА ДВИЖЕНИЕ НЕЗАКРЕПЛЕННОГО НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЯХ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

О. В. ДЕМЬЯНЧУК

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

При определении основного сопротивления движению железнодорожного подвижного состава используются коэффициенты, определенные укрупненно для отдельных типов вагонов и установленные Правилами тяговых расчетов [1]. В настоящее время создаются и эксплуатируются новые модели вагонов, механические характеристики которых, в том числе и аэродинамические, могут существенно отличаться от усредненных. В ранее выполненных работах [2] показано, что воздействие ветровой нагрузки на подвижной состав может быть фактором, оказывающим существенное влияние на возможность его самопроизвольного движения. Однако данный анализ выполнен на основе коэффициентов, определенных экспериментально только для основных типов железнодорожного подвижного состава.

Для определения аэродинамических характеристик транспортных средств используются следующие способы: натурные эксперименты, испытания в аэродинамической трубе, аналитический расчет и технологии вычислительной гидродинамики. Компьютерное моделирование является наиболее перспективным способом исследований в области аэродинамики железнодорожного подвижного состава, так как позволяет обеспечить быстрое получение результатов с достаточной степенью точности при относительно низких затратах [3].

Моделирование обтекания воздушным потоком железнодорожного вагона выполнено в программном комплексе ANSYS с помощью расчетной оболочки ANSYS Workbench. Модель представляла собой упрощенную конструкцию вагона с расчетной областью, размеры которой позволили исключить возможность влияния на получаемые результаты.

При выполнении моделирования обтекания воздушным потоком был использован модуль Fluid Flow CFX, который предназначен для решения задач гидродинамики, а также сопряженного теплообмена. Данный модуль позволяет моделировать широкий спектр физических процессов в жидкостях и газах, таких как турбулентность, нестационарность, химические реакции, многокомпонентность и многофазность среды и т. д.

Решатель ANSYS CFX основан на методе конечных объемов, в котором расчетная область разбивается на множество локальных элементов (расчетных ячеек). При построении расчетной сетки на основе элементов-

гексаэдров, позволяющей обеспечить сходимость решения и получение результатов с достаточной степенью точности, использован метод «Hex Dominant Method». Общее количество элементов при этом составило 700 тыс. ячеек.

Граничные условия задачи (рисунок 1) задавались в соответствии с установленными в ранее выполненных работах [4].

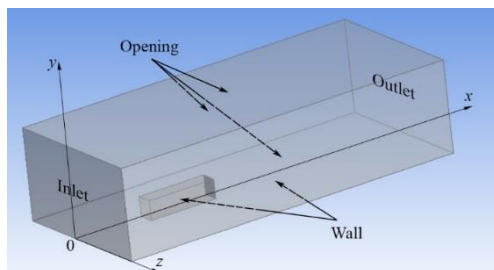


Рисунок 1 – Расчетная модель с указанием используемых граничных условий

Численное моделирование выполнялось на основе решения уравнения неразрывности и осредненных по Рейнольдсу уравнений изменения количества движения Навье – Стокса, для замыкания которых используется модель турбулентности $k-\epsilon$, представляющая собой систему двух дифференциальных уравнений относительно кинетической энергии турбулентности k и скорости диссипации кинетической энергии ϵ [5, 6]. Сходимость решения оценивалась по критерию уровня среднеквадратических невязок уравнения неразрывности и моментов количества движения.

В результате выполненного моделирования были получены значения аэродинамических сил, действующих на железнодорожный вагон. На основе данных значений определены ускорения, приобретаемые незакрепленным подвижным составом в результате воздействия ветра:

$$a = \frac{R_b - W}{Q_b}, \quad (1)$$

где R_b – сила давления ветра, Н; W – сила сопротивления движению вагона, Н; Q_b – масса вагона, кг.

На рисунке 2 приведен график зависимости ускорения железнодорожного вагона от скорости ветра в диапазоне от нуля до 25 м/с.

Из графика видно, что при скорости ветра, равной 10 м/с, действие ветровой нагрузки может вызвать самопроизвольное движение незакрепленного порожнего вагона. В случае груженных вагонов значение данной скорости увеличивается до 12 м/с.

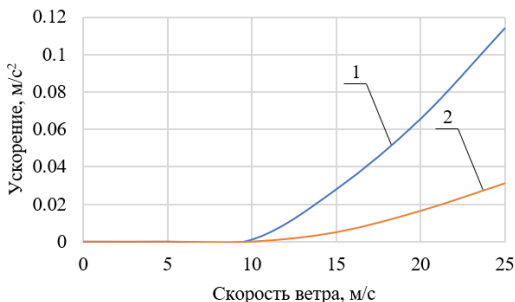


Рисунок 2 – Зависимость ускорения, приобретаемого вагоном, от скорости ветра:
1 – порожнего вагона; 2 – груженого вагона

Аналогичные расчеты могут быть выполнены в соответствии с разработанной методикой для разных типов вагонов.

Полученные результаты могут быть использованы в дальнейшем при совершенствовании норм закрепления железнодорожного подвижного состава тормозными башмаками. Такая работа особенно актуальна в связи с осуществляющейся в настоящее время цифровизацией процесса эксплуатации железнодорожного подвижного состава.

Список литературы

- 1 Правила тяговых расчетов для поездной работы. – М. : Транспорт, 1985. – 287 с.
- 2 Демьянчук, О. В. Анализ влияния ветровой нагрузки на закрепление железнодорожных составов станционными тормозными башмаками / О. В. Демьянчук // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2021. – № 2. – С. 58–61.
- 3 Computational fluid dynamics simulation of rail vehicles in crosswind: Application in norms and standards / M. Sima, S. Eichinger, A. Blanco, I. Ali // Journal of Rail and Rapid Transit. – 2015. – Vol. 229, is. 6. – P. 635–643.
- 4 Шимановский, А. О. Аэродинамика модели железнодорожного грузового вагона при разных углах атаки воздушного потока / А. О. Шимановский, О. В. Демьянчук // Механика машин, механизмов и материалов. – 2024. – № 2 (67). – С. 23–29.
- 5 Молчанов, А. М. Математическое моделирование задач газодинамики и теплообмена / А. М. Молчанов. – М. : МАИ, 2013. – 206 с.
- 6 Shimanovsky, A. O. Dynamics of tank trucks with baffles for transportation of viscous liquids / A. O. Shimanovsky, M. G. Kuzniatsova, V. I. Yakubovich // International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research. – 2018. – Vol. 7, № 4. – P. 438–443.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Демьянчук Ольга Владимировна, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», инженер НИЛ «Управление перевозочным процессом», olga.demyanchuk.98@mail.ru.

УДК 656.212.5:656.2.08

ОЦЕНКА ПОТРЕБНОГО ПАРКА ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ С УЧЕТОМ РЫНКА ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ И ПЕРСПЕКТИВ РОСТА НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Ю. В. ДУБИНА

Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, г. Минск

Обеспечение грузоотправителей вагонным парком для перевозки грузов является важнейшей функцией транспортной деятельности железнодорожного транспорта [1, 2]. Решающим фактором для выработки и совершенствования государственного механизма использования и регулирования парков вагонов различной принадлежности является их соответствие запросам рынка грузовых перевозок [3].

В условиях высокой динамики изменения структуры транспортных рынков Республики Беларусь (РБ) и роста потребностей национальной экономики задача оптимизации парка грузовых вагонов приобретает ключевое значение для обеспечения эффективного функционирования транспортной системы. Существующая система нормирования числа грузовых вагонов для освоения перевозок, закреплённая в локальных нормативных актах Белорусской железной дороги (БЧ), направлена на поддержание устойчивой работы отрасли, где БЧ выступает основным оператором подвижного состава. Однако в последние годы наблюдается расширение рынка распоряжения и оперирования вагонными парками, что требует пересмотра методологических подходов к нормированию вагонов с целью удовлетворения возрастающих транспортных потребностей национальной экономики.

В указанных условиях возникает необходимость проведения научно-обоснованных исследований для уточнения расчетных параметров и поправочных коэффициентов, которые бы адекватно отражали текущее состояние рынка транспортных услуг и его перспективы. Важным аспектом нормирования является унификация подходов к прогнозированию объемов погрузки и распределения грузовой базы между основными операторами вагонных парков на республиканском уровне. Это позволит обеспечить более точные расчеты потребного парка вагонов и оптимизировать использование подвижного состава хозяйствующих субъектов РБ.

Одним из наиболее значимых факторов, влияющих на расчеты потребного парка грузовых вагонов, является диверсификация внешней торговли РБ, при которой увеличивается доля экспортно-импортных операций с государствами ЕАЭС, Китаем и другими азиатскими рынками. В этих условиях важно учитывать не только инвентарный парк БЧ, который составляет 53 % от общего количества зарегистрированных в РБ грузовых

вагонов, но и собственный подвижной состав, находящийся в управлении частных операторов.

Развитие международных торговых связей и усложнение транспортных логистических цепочек требуют более гибкого подхода к методам расчета потребного парка подвижного состава. Это особенно важно в свете необходимости адаптации к меняющимся объемам и направлениям грузоперевозок.

Анализ перевозок, выполненных в 2024 году, показал существенный дефицит ряда типов грузовых вагонов, включая крытые вагоны, универсальные платформы, вагоны-цистерны и полувагоны. Согласно проведенному исследованию, при обеспечении всех заявленных объемов перевозок исключительно за счет вагонов инвентарного парка дефицит в следующем году составит более 60 % от текущего парка грузовых вагонов. Такая ситуация требует принятия мер по восполнению недостатка подвижного состава, в том числе за счет использования вагонов, принадлежащих другим операторам, и аренды вагонов, что позволяет сгладить возникающие колебания в объемах перевозок, но не решает проблему системно.

Главной целью формирования и обновления парка грузовых вагонов БЧ является обеспечение перевозок грузов универсальным железнодорожным подвижным составом во внутриреспубликанском сообщении, а также обеспечение международных перевозок универсальными вагонами при имеющейся технической возможности и при условии полного обеспечения внутриреспубликанских перевозок грузов.

Для выстраивания экономической модели и оказания услуг по перевозке грузов железнодорожным транспортом необходимо определить достоверную потребность в железнодорожном подвижном составе, которая должна основываться на долгосрочном прогнозе промышленного производства и потребности в перевозках в РБ.

Достоверная оценка перспективной потребности в вагонах инвентарного парка БЧ затруднена тем, что в РБ отсутствует система долгосрочного планирования спроса на железнодорожные перевозки.

В настоящее время осуществляется поэтапная трансформация управления и использования парка грузовых вагонов. Существенное изменение географии перевозок значительно повлияло на увеличение расстояния перевозок грузов и, как следствие, увеличение времени нахождения вагонов различной принадлежности на железных дорогах других государств, в связи с чем система управления парком вагонов потребовала новые эффективные подходы оценки его наличия и использования.

В этой связи в настоящее время проводится активная работа по приобретению предприятиями, осуществляющими производство продукции, парка собственных специализированных грузовых вагонов. Количество собствен-

ных грузовых вагонов за последние 10 лет увеличилось более чем вдвое. В рамках данной работы осуществляется передача специализированного подвижного состава БЧ в ведение субъектов хозяйствования РБ [4].

Анализ изменений на рынке услуг по предоставлению вагонного парка показывает, что проявляются устойчивые тенденции перехода основных железнодорожных администраций по объемам транспортной работы с БЧ от инвентарного парка к собственному в различных формах, что приводит к возникновению противоречий двух форм владения: инвентарный парк и собственный парк.

С учетом указанных условий и факторов критически важным становится участие частных операторов на рынке предоставления услуг вагонов и их интеграция в общенациональную систему перевозок. Это требует унификации нормативной базы, а также пересмотра подходов к распределению грузовой базы между государственными и частными операторами. Важно создавать условия для эффективного взаимодействия между различными субъектами транспортного рынка, что позволит наиболее полно удовлетворить потребности национальной экономики в грузовых перевозках. Требуется провести научно-обоснованное исследование по определению дополнительных расчетных параметров и доработать методику в части унификации подходов к определению прогнозных объемов погрузки и их распределению между операторами вагонных парков на республиканском уровне.

Таким образом, эффективная оценка потребного парка грузовых вагонов с учетом изменений на транспортном рынке грузовых перевозок и прогнозов экономического роста является важным условием устойчивого развития железнодорожного транспорта Республики Беларусь. Интеграция частных и государственных ресурсов подвижного состава, гибкость в расчетах и использование научных подходов к планированию позволят рассчитывать на успешное решение текущих проблем и обеспечение долгосрочного роста отрасли.

Список литературы

1 О железнодорожном транспорте : Закон Респ. Беларусь, 6 янв. 1999 г., № 237 З : с изм. и доп. // Эталон – Беларусь : информ.-поисковая система (дата обращения: 05.04.2024).

2 **Дубина, Ю. В.** Разработка концепции проекта Закона Республики Беларусь «О железнодорожном транспорте» / Ю. В. Дубина, А. А. Ерофеев, В. Г. Кузнецов // Тихомировские чтения: Наука и современная практика технологии перевозочного процесса : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 20–21 окт. 2022 г. – Гомель : БелГУТ, 2023. – С. 116–121.

3 Управление парками вагонов стран СНГ и Балтии на железных дорогах России : учеб. пособие для вузов железнодорожного транспорта / В. И. Ковалев, С. Ю. Елисеев, А. Т. Осьминин [и др.]. – М. : Маршрут, 2006. – 245 с.

4 Кузнецов, В. Г. Оценка потребного парка вагонов для освоения перевозок на основе структурной декомпозиции / В. Г. Кузнецов, О. А. Терещенко, Ю. О. Леинова // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2016. – № 2 (33). – С. 75–78.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Дубина Юрий Владимирович, г. Минск, Министерство транспорта и коммуникаций, начальник управления научно-технической политики и информатизации.

УДК 656.2.001.8

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ
ПАССАЖИРОВ**

И. А. ЕМЕЛЬЯНОВА

РУП «Гомельское отделение Белорусской железной дороги»

А. А. АКСЕНЧИКОВ

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Железнодорожный вокзальный комплекс представляет собой совокупность железнодорожного вокзала и прилегающих к нему территорий, зданий, сооружений и других объектов, конструктивно, технологически или иным образом связанных с железнодорожным вокзалом и организованных в единый процесс обслуживания граждан, управления, функционирования и развития [1].

Железнодорожный вокзальный комплекс Гомель (далее – вокзал станции Гомель) имеет пассажирское здание, специализированное для обслуживания пассажиров в международном и межрегиональном сообщениях; пригородное здание, специализированное для обслуживания в региональном сообщении, со всеми необходимыми обустройствами; семь приемо-отправочных путей, пять из которых специализированы для приема и отправления пассажирских поездов, два – для пропуска грузовых поездов, а также два тупиковых приемо-отправочных пути. Пассажирский парк имеет четыре платформы для посадки-высадки пассажиров, две из которых имеют навес. Для прохода пассажиров к поездам построены два тоннеля (первый был в 1965 году, второй – в 2002 году) и пешеходный мост, построенный в 1991 году. На вокзале станции Гомель установлена система видеонаблюдения, обзор которой охватывает территорию вокзала как в самом здании вокзала (кассовые залы, залы ожидания и др.), так и на посадочных платформах и привокзальной площади.

Вокзал станции Гомель в производственном отношении характеризуют следующие показатели:

- количество отправленных пассажиров по видам сообщений;
- количество оформленных проездных документов (билетов) по видам сообщений;
- размеры пассажирского движения по видам сообщения на летний и зимний период;
- общая выручка от профильных и непрофильных видов услуг.

Основным назначением вокзала станции Гомель является оказание определенного в нормативных актах перечня услуг пассажирам и потребителям [2, 3], решившим воспользоваться услугами железнодорожного транспорта. Одной из услуг пассажирам (потребителям) является предоставление мест в камерах хранения.

На вокзале станции Гомель использовались 8 секций (72 ячейки) автоматических камер хранения КСХ-7, которые располагались в цокольной части здания пригородного вокзала. КСХ-7 на сегодня имеют значительный физический износ (срок эксплуатации более 30 лет), неисправности блоков механизма закрытия, отсутствия запасных частей для ремонта (сняты с производства заводом-изготовителем), что не позволяло в полной мере предоставлять услуги для краткосрочного хранения ручной клади пассажирам.

В соответствии с поручением Начальника Белорусской железной дороги от 09.02.2023 № 20-04-22/4554 приобретены автоматические камеры хранения самообслуживания (далее – АКХН) модели Station Starter v.2-3 для повышения качества предоставления услуг камеры хранения пассажирам и потребителям.

Новые устройства АКХН расположены на цокольном этаже здания пригородного вокзала на станции Гомель. Помещения, где размещены камеры хранения, соответствуют требованиям санитарных и противопожарных норм и правил. Расположение АКХН на вокзале учитывает маршруты следования пассажиропотока как по прибытии на станцию Гомель, так и по отправлению, минимизирует враждебность пересечения пассажиропотока [4].

АКХН (рисунок 1) представляет собой конструкцию из 16 ячеек, состоящую из модульных блоков, включая модули для хранения (2 модуля со стандартными ячейками шириной 500 мм и высотой: нижний ярус – 900 мм; второй и третий ярусы – 450 мм; 1 модуль с крупногабаритной ячейкой шириной 500 мм и высотой 1800 мм (дверь высотой не менее 1300 мм) и управляющий модуль, оборудованный компьютером, к которому подключены технические устройства, обеспечивающие функционирование АКХН (контроллер управления замками дверей модулей хранения, принтер для печати чеков и отчетов, сканер QR-кодов, банковский терминал, электронное устройство «Средство контроля налоговых органов», монитор с сенсорным экраном, монетоприемник, камера, источник бесперебойного питания,

устройства защитного отключения, устройства сигнализации о перепадах внешнего электроснабжения и устройства сигнализации о несанкционированном вскрытии ячеек). Габаритные размеры АКХН, мм: высота – 2150, ширина – 4000, глубина – 800.



Рисунок 1 – Общий вид зала камеры хранения, оборудованного устройствами АКХН

АКХН предназначены для краткосрочного (в течении одних календарных суток) хранения вещей пассажиров и потребителей с возможностью оформления оплаты до двух календарных суток.

Оформление услуги (принудительного вскрытия ячейки, хранения безхозных вещей) осуществляется с использованием кассового суммирующего аппарата (PS БПМ) или с оформлением квитанции разных сборов ГУ-57. При предоставлении услуги по хранению вещей с использованием АКХН пассажир (потребитель) самостоятельно производит оплату с использованием наличных денежных средств и (или) банковской платежной карты.

Для пассажира в АКХН реализованы следующие функции: просмотр информации о наличии свободных ячеек, стоимости хранения в них; выбор ячейки из числа доступных для самостоятельного размещения вещей; выбор формы оплаты (наличная и безналичная); автоматическая печать чека об оплате услуги за хранение, оплате задолженности за хранение; запираение ячейки (блокировка) после ее закрытия пассажиром (потребителем); открытие ячейки для извлечения вещей путем сканирования QR-кода, нанесенного на чек; временный доступ к ячейке.

При изъятии ручной клади из ячейки АКХН пользователь прикладывает для сканирования чек к сканирующему устройству, далее при отсутствии

задолженности за хранение дверь ячейки автоматически откроется. При задолженности по оплате за хранение открытые двери ячейки будут доступны после оплаты задолженности за хранение.

В результате приобретения модулей АКХН численность работников Вокзала станции Гомель снизится на 2 единицы из-за выведения из штатного расписания двух единиц приемосдатчиков груза и багажа 3-го разряда. Экономическая эффективность от использования АКХН (четыре секции) состоит из расходов на оплату труда двух приемосдатчиков груза и багажа и суммы отчислений в ФСЗН и Белгосстрах и составляет 37 тыс. руб. Срок окупаемости приобретенных АКХН составит 4 года.

Таким образом, использование АКХН позволяет повысить уровень обслуживания пассажиров на вокзале [1, 4, 5]:

- повысить качество обслуживания пассажиров по временному хранению клади разной размерности;
- расширить набор оказываемых услуг на вокзале в соответствии с запросами пассажиров;
- оптимизировать штатную численность приемосдатчиков груза и багажа 3-го разряда камер хранения;
- уменьшить расходы предприятия.

Список литературы

- 1 ГОСТ 33942. Услуги на железнодорожном транспорте. Обслуживание пассажиров. Термины и определения. – Введ. 01.07.2017. – М. : Стандартинформ, 2019. – 20 с.
- 2 О железнодорожном транспорте : Закон Респ. Беларусь, 6 янв. 1999 г., № 237-З : с изм. и доп. // Эталон – Беларусь : информ.-поисковая система (дата обращения: 16.05.2024).
- 3 Емельянова, И. А. Повышение качества обслуживания пассажиров на железнодорожном вокзале Гомель / И. А. Емельянова, А. А. Аксенчиков // Тихомировские чтения: Наука и современная практика технологии перевозочного процесса : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 20–21 окт. 2022 г. – Гомель : БелГУТ, 2023. – С. 128–132.
- 4 СТП БЧ 20.067-2022. Правила эксплуатации автоматических камер хранения самообслуживания : утв. приказом от 02.06.2022 № 418НЗ. – Минск : Бел. ж. д., 2022.
- 5 Кузнецов, В. Г. Организация работы железнодорожных вокзалов / В. Г. Кузнецов, Л. А. Редько, И. М. Литвинова. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 247 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

- Емельянова Инесса Анатольевна, г. Гомель, РУП «Гомельское отделение Белорусской железной дороги», заместитель начальника вокзала станции Гомель, lvok_znach@gomel.rw.by;
- Аксенчиков Александр Александрович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», старший преподаватель кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», aksenchikov72@mail.ru.

АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ КИТАЯ

А. А. ЕРОФЕЕВ, ВАН СИНЬ

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

С быстрым развитием информационных и интеллектуальных технологий в новую эпоху начался процесс интенсивного внедрения цифровых технологий и преобразования традиционных отраслей. Опыт Китая в области строительства и эксплуатации железных дорог обеспечивает хорошую практическую основу для формирования новых идей и технологий. С внедрением концепции интеллектуальной железной дороги технологии искусственного интеллекта все более широко интегрируются в железнодорожную отрасль Китая, тем самым укрепляя научно-технические инновации на железнодорожном транспорте, закрепляя и расширяя ведущие железнодорожные преимущества Китая.

История развития искусственного интеллекта. Искусственный интеллект – это развивающаяся дисциплина, которая моделирует и систематически применяет человеческое сознание и мыслительные процессы. Его можно разделить на сильный искусственный интеллект (Artificial General Intelligence, AGI) и слабый искусственный интеллект (Artificial Narrow Intelligence, ANI), которые, как правило, реализуются с помощью компьютерных программ в различных отраслях. Связанная с этим концепция искусственного интеллекта была предложена в середине XX века и к настоящему времени пережила три серьезных скачка в развитии.

С 1940-х по 1970-е годы зарождались исследования в области искусственного интеллекта, направленные на компьютеризацию навыков логического мышления, но они были ограничены вычислительными мощностями и не получили должного развития.

1970–1990-е годы – это «зарождающийся экспериментальный период». Искусственный интеллект широко понимается как компьютерное обобщение человеческих знаний, но из-за слабой теоретической базы, скованности междисциплинарного развития и слабого эффекта практического применения разработки были приостановлены, наступил «период медленного развития».

С 1990-х годов по настоящее время наблюдается стремительный рост. Развитие интернет-технологий оказало поддержку развитию искусственного интеллекта с точки зрения объема данных и вычислительной мощности, а компьютеры стали пригодны для изучения алгоритмов на основе данных и достигли больших успехов в определенных областях.

Примерно в 2010 году с развитием ИКТ-технологий, обновлением методов коммуникации и возникновением внутренних и внешних проблем повсеместно происходили усовершенствования Интернета по принципу «снизу вверх» и реформы в области новых технологий по принципу «сверху вниз». Технология планирования вступила в третий этап трансграничных преобразований. Отличительной особенностью является межотраслевой обмен данными и междисциплинарное институциональное сотрудничество.

В последние годы с ростом объема данных и сокращением вычислительных затрат технологии, связанные с искусственным интеллектом, быстро развиваются. Новые концепции, такие как машинное, глубокое и тензорное обучение, часто путают с традиционными теориями, такими как анализ данных, математическая статистика, теория вероятностей. Поэтому необходимо разобраться в связанных с искусственным интеллектом технологиях, чтобы лучше понять техническую подоплеку искусственного интеллекта.

Сильный искусственный интеллект – это идеальное состояние. Нынешний технический уровень относительно низок, и его трудно достичь в реальном мире. На данном этапе искусственный интеллект все еще в основном находится на стадии слабого искусственного интеллекта. Объем данных и вычислительная мощность являются двумя основными факторами, ограничивающими развитие искусственного интеллекта. Растущий объем массивных данных обеспечивает мощную информационную поддержку слабого искусственного интеллекта, а недорогая и эффективная вычислительная мощность – мощную вычислительную. В то же время традиционная математическая статистика, анализ данных и вероятностные модели все еще эффективно поддерживают развитие технологий, связанных с искусственным интеллектом.

Применение и развитие искусственного интеллекта на железных дорогах Китая. Хотя искусственный интеллект в настоящее время в основном находится на слабом уровне, он по-прежнему оказывает глубокое влияние на традиционные отрасли. Большое количество экспертов и ученых применили технологию искусственного интеллекта к традиционному железнодорожному строительству, оборудованию, эксплуатации и т. д., придав новый импульс железным дорогам Китая для достижения целей улучшения качества, повышения эффективности, энергосбережения, сокращения выбросов и безопасности. В настоящее время применение и развитие искусственного интеллекта на железных дорогах Китая в основном сосредоточено на системах рассуждения и рекомендаций, машинном обучении, компьютерном зрении, обобщении знаний, формировании баз знаний.

В феврале 2023 года Центральный комитет Коммунистической партии Китая и Государственный совет опубликовали «Общий план построения цифрового Китая» [1]. В плане указано, что построение цифрового Китая является

важным двигателем для продвижения модернизации в китайском стиле в эпоху цифровых технологий и мощная поддержка в создании новых национальных конкурентных преимуществ. В августе 2023 года China Railway Group опубликовала «План цифровой железной дороги» [2]. План направлен на поддержку строительства «шести систем модернизации» железной дороги, укрепление общей схемы строительства цифровой железной дороги и формирование общей структуры цифровой железной дороги. В контексте развития цифрового Китая и транспортных отраслей железнодорожный транспорт сталкивается с проблемой, заключающейся в том, что традиционную модель трудно адаптировать к потребностям качественного развития. Цифровая трансформация стала неизбежной тенденцией развития отрасли [3].

Компания Railway Bureau Group, входящая в состав Государственной железнодорожной группы, является важной частью железнодорожной отрасли. Она обеспечивает безопасность перевозок, выполняет ключевые функции диспетчерской службы и управления железнодорожными перевозками, решает задачи оптимального распределения пропускной способности и ресурсов дорожной сети, задачи общественного транспорта. Компании группы несут ответственность за перевозочный процесс и возлагают большие надежды на продвижение цифровой трансформации железных дорог. В последние годы компания Railway Bureau Group Co., Ltd. провела ряд поисковых, научно-исследовательских работ, преобразований и модернизаций в области цифровизации, что способствовало процессу цифровизации железнодорожной отрасли.

Таким образом, исследования по цифровой трансформации, проводимые различными компаниями группы Railway bureau, в основном сосредоточены на конкретной области железнодорожной системы. Вместе с тем, до сих пор не сформулирована концепция построения интеллектуальной системы управления железными дорогами Китая. Не до конца систематизирован общий план цифровой трансформации железнодорожного транспорта, не сформирована общая структура системы. При этом очевидно, что цифровая трансформация должна быть системной, а не ограничивающейся оптимизацией локальных функций. Для достижения целей устойчивого и качественного развития железнодорожной отрасли необходимо, в первую очередь, получить глубокое представление о возможностях и проблемах цифровой трансформации, разработать комплекс общих планов цифровой трансформации и обеспечить четкое руководство по общей цифровой трансформации железнодорожной отрасли.

Для реализации этих задач на железных дорогах Китая предложено создание Цифрового железнодорожного бюро. Целью его функционирования является содействие качественному развитию железных дорог и обеспечение всестороннего продвижения и углубленного внедрения цифровой трансформации в железнодорожную отрасль.

Цифровое железнодорожное бюро должно стать ключевой движущей силой для повышения качества транспортных услуг и производительности железных дорог, продвижения железнодорожной отрасли по новому пути модернизации и качественного развития.

В контексте развития цифрового Китая и создания мощного транспортного центра создание Цифрового железнодорожного бюро является основой и ключевой частью реализации общей концепции цифровой железной дороги. Реализация концепции на первом этапе предполагает определение следующих составляющих:

- бизнес-архитектура;
- архитектура данных;
- техническая архитектура;
- архитектура приложений;
- организационная структура.

Бизнес-архитектура определяется логической идеей, которую можно сформулировать в виде последовательности вопросов: «какая цель – что делать – как делать – кто будет этим заниматься – почему». Для развития бизнеса и формирования многофакторных планов различных уровней управления необходимо выполнить детальный анализ бизнес-данных, бизнес-функций, бизнес-процессов, организационной структуры и бизнес-мотивации. Все эти процессы должны базироваться на четкой методической основе, в которой регламентированы принципы общего планирования и корректировки бизнес-стратегий в Железнодорожном бюро.

Архитектура данных устанавливает полную цепочку от сбора и анализа данных до их обработки и предоставления в необходимом формате получателю. Благодаря полной интеграции многомерных данных в ключевых бизнес-процессах, таких как строительство и развитие инфраструктуры железных дорог, диспетчеризации, транспорта и управления, ремонт и эксплуатация подвижного состава, вспомогательная деятельность и др., создаются основы для формирования цифровых двойников объектов и базы знаний для реализации интеллектуальных технологий.

Техническая архитектура определяет инфраструктурные возможности системы, которые обеспечивают эффективное развертывание бизнеса, обработку данных, функционирование приложений и реализацию услуг на различных уровнях управления. Техническая архитектура включает уровни интеллектуального восприятия, интеллектуальную связь, систему хранения и обработки знаний, интеллектуальную платформу, технические средства функционирования больших моделей и цифровых двойников.

Архитектура приложения определяет категории применения систем и их взаимосвязи, распределяет приложения между уровнями управления, устанавливает основные бизнес-операции и применяемые сценарии. Архитектура

приложений обеспечивает всестороннюю поддержку для различных видов деятельности и во многом определяется бизнес-архитектурой системы.

Организационная структура основана на создании многоуровневых функциональных подразделений и иерархической структуры управления. В процессе цифровизации данная структура может модернизироваться и развиваться в соответствии с достигнутым уровнем интеллектуального развития.

Создание этой всеобъемлющей структуры закладывает основу для устойчивого развития и инноваций, реализуемых Цифровым железнодорожным бюро. Данное Бюро в ближайшей перспективе будет играть важную роль в построении цифровой железной дороги, что приведет железнодорожную отрасль к новому этапу качественного развития.

Список литературы

1 Central People's Government of the People's Republic of China The Central Committee of the Communist Party of China and the State Council issued the «Overall Layout Plan for the Construction of Digital China». – URL: https://www.gov.cn/xinwen/2023-02/27/content_5743484.htm (date of access: 08.08.2024).

2 **Zhaojie, W.** National Railway Group issued the «Digital Railway Plan» / W. Zhaojie // People's Railway. – 2023. – Vol. 1.

3 **Yejun, W.** Reflections on the Digital Transformation of China's Railway / W. Yejun, L. Zhaoifei // China Transportation Review. – 2021. – Vol. 43 (6) – P. 66–70.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Ерофеев Александр Александрович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», проректор по научной работе, д-р техн. наук, профессор, erofeev_aa@bsut.by;

■ Ван Синь, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», аспирант, uer@bsut.by.

УДК 656.212.5:656.2.08

ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ С ОСНОВНЫМИ ЭКСПОРТНЫМИ ГРУЗАМИ ПО ПОСТОЯННОМУ РАСПИСАНИЮ

Е. Н. ЗАВОДЦОВ

ГО «Белорусская железная дорога», г. Минск

Железнодорожный транспорт Республики Беларусь развивается с учетом тенденций регулирования деятельности естественных монополий и необходимости обеспечения равноправного доступа всех участников к инфраструктуре. Это приводит к изменению структуры рынка и расширению

круга его участников, среди которых грузоотправители, грузополучатели, перевозчики, операторы инфраструктуры и подвижного состава, а также экспедиторы. В условиях разделения функций между участниками перевозочного процесса актуальной становится задача согласования их действий для обеспечения эффективной организации перевозок. В этом контексте важную роль играет разработка графика движения поездов (ГДП), который должен учитывать технологические и логистические требования всех участников процесса. ГДП выступает основным регулятором перевозочного процесса, обеспечивая организацию вагонопотоков в поездах в соответствии с планом формирования (ПФ) и оптимизацию использования инфраструктурных и подвижных ресурсов [1].

Организация движения грузовых поездов по постоянному расписанию – это важный способ, который способствует повышению эффективности работы железнодорожного транспорта. Такая организация позволяет минимизировать непроизводительные простои поездов на станциях, увеличить скорость перевозок, улучшить использование локомотивов и вагонов, а также обеспечить своевременность доставки грузов, что является важным требованием клиентов. Современные методы разработки ГДП должны быть основаны на равноправном доступе перевозчиков к инфраструктуре и учитывать различные параметры, такие как вес и длина поездов, особенности вагонопотоков и технические характеристики станций и участков [2].

Важным условием повышения эффективности движения поездов по постоянному расписанию является применение информационных технологий, которые позволяют отслеживать выполнение ГДП и корректировать его в режиме реального времени с учетом текущих условий. Это позволяет гибко реагировать на изменения на товарно-транспортном рынке и своевременно адаптировать ГДП к изменяющимся объемам перевозок и наличию вагонопотока по назначениям. Специализация поездов по направлениям и назначениям способствует равномерной загрузке инфраструктуры, сокращению простоев на узловых станциях и улучшению координации между участниками процесса. Это обеспечивает ритмичную работу грузовых станций и более эффективное использование локомотивов на удлинённых участках обращения поездов.

В настоящее время в условиях изменяющейся конъюнктуры рынка транспортных услуг увеличивается вагонопоток с основными экспортными грузами по участкам девятого международного транспортного коридора в направлении морских портов северо-западного региона Российской Федерации. Особенностью данного направления является небольшая пропускная способность отдельных однопутных участков. В связи с чем организация движения поездов на данных участках по постоянному расписанию позволит

улучшить в том числе использование предусмотренных «ниток» нормативного графика и пропускной способности в целом.

Применение технологии движения грузовых поездов на участках следования поездов с основными экспортными грузами по постоянному расписанию гарантирует отправление готового состава по установленной нитке ГДП, согласованной по направлению следования и обеспеченной локомотивом и локомотивной бригадой.

Технология движения грузовых поездов по постоянному расписанию, если инициатором организации движения поездов по такой технологии выступает клиент, должна соответствовать заявленным в договоре требованиям, в т. ч. обеспечивать гарантированную доставку груза в установленный срок.

Целесообразность применения технологии и способов организации движения грузовых поездов по постоянному расписанию определяется экономическим эффектом для участников таких железнодорожных перевозок, ограничениями по параметрам технических средств и надежности выполнения параметров технологического процесса движения поездов, ГДП, требованиями нормативных правовых актов, регламентирующих порядок использования инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Расчетный полигон применения организации движения грузовых поездов по постоянному расписанию на инфраструктуре формируется по ограничениям гарантийных участков надежного следования вагонов, которые должны обеспечивать следование между пунктами технического обслуживания вагонов на инфраструктуре, а также по плечам обслуживания локомотивных бригад и участкам обращения поездных локомотивов.

Целесообразность использования такой технологии определяется множеством факторов и параметров, которые влияют на способ организации движения грузовых поездов по участкам инфраструктуры [3].

Факторы, влияющие на организацию движения грузовых поездов по постоянному расписанию для участков инфраструктуры:

- неравномерность грузовых перевозок;
- колебания грузопотоков и поездопотоков;
- согласованность расписаний по участкам и направлениям железнодорожной инфраструктуры на маршруте движения поезда;
- технологическое взаимодействие с грузополучателями и грузоотправителями [4].

По типу организации движения при разработке ГДП на полигоне следования вагонопотоков с основными экспортными грузами нитки графика поездов подразделяются:

- на подлежащие обязательной прокладке с применением постоянного расписания без учета прочих факторов. К ним относятся пассажирские поезда всех категорий, а также грузовые поезда в системе местной работы,

курсирование которых реализуется в рамках технологических процессов организации местной работы;

- подлежащие прокладке с применением постоянного расписания в соответствии с условиями договорных отношений. К ним относятся грузовые поезда клиентов и перевозчиков, к следованию которых предъявляются дополнительные требования по отдельным параметрам (например, маршрутная скорость);

- нитки графика, организация движения по которым с применением постоянного расписания обусловлена экономической эффективностью участников транспортного процесса;

- нитки графика, организация движения по которым осуществляется посредством распределения резервов наличной пропускной способности железнодорожных участков и технических станций. К данной категории относятся поезда, к которым не применяется технология движения по постоянному расписанию.

Оператор инфраструктуры при организации движения поездов по постоянному расписанию может применять совместное использование нитки ГДП: как для грузовых поездов, следующих по постоянному расписанию, так и в случаях свободы нитки для поездов, не требующих постоянного расписания.

Организация движения поездов по постоянному расписанию в направлении северо-западного региона Российской Федерации позволит заблаговременно вносить изменения в график движения на основании годового плана предоставления «окон» для ремонтных и строительных работ с учетом:

- прокладки достаточного числа дополнительных ниток на направлениях, куда предстоит отклонять поездопотоки с ремонтируемых участков;

- прокладки достаточного числа дополнительных ниток на направлениях, включающих в себя ремонтируемые участки, для интенсификации пропуска поездов в дни и часы между «окнами»;

- прокладки специализированных расписаний, являющихся сквозными на направлениях, по реконструируемым участкам в периоды, свободные от планируемых «окон», либо с резервами времени, позволяющими восстановить графиковое следование поездов на следующих участках направления.

Внедрение технологии организации движения грузовых поездов по постоянному расписанию на полигоне Белорусской железной дороги позволит существенно улучшить общие показатели работы железнодорожного транспорта, повысить управляемость перевозочного процесса и обеспечить более эффективное взаимодействие всех участников рынка железнодорожных перевозок.

Список литературы

1 СТП БЧ 15.114–2018. Порядок разработки графика движения поездов на Белорусской железной дороге : утв. приказом от 14.04.2018 № 365НЗ. – Минск : Бел. ж. д., 2018. – 147 с.

2 Кузнецов, В. Г. Оценка организации перемещения вагонов на инфраструктуре с применением процессно-объектного подхода / В. Г. Кузнецов, Е. А. Федоров, К. И. Гедрис // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2018. – № 1 (36). – С. 107–111.

3 Влияние структуры поездопотока на организацию движения грузовых поездов по постоянному расписанию / В. Г. Кузнецов, Ф. П. Пищик, Е. А. Федоров [и др.] // Проблемы безопасности на транспорте : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 28–29 нояб. 2019 г. : в 2 ч. Ч. 1 / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2019. – С. 50–52.

4 Интенсификация использования подвижного состава и перевозочной мощности железных дорог : [монография] / Е. П. Юшкевич, П. А. Сыцко, И. Г. Тихомиров ; под ред. И. Г. Тихомирова. – М. : Транспорт, 1977. – 296 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Заводцов Евгений Николаевич, г. Минск, ГО «Белорусская железная дорога», заместитель начальника отдела разработки графиков движения поездов и организации «окон» Центра управления перевозками, zavodtsov@upr.mnsk.rw.

УДК 656.225.073.235:630

КОНТЕЙНЕРИЗАЦИЯ ПОЛНОГО ЦИКЛА ПЕРЕВОЗКИ ПРОДУКЦИИ ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Н. А. КЕКИШ, Ю. С. ЛЕОНОВА

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Контейнеризация охватывает различные номенклатурные группы грузов, перевозимых железнодорожным транспортом. Достаточно активна данная тенденция и в перевозках одной из наиболее массовых групп – продукции лесной промышленности. И если контейнерная перевозка леса с низкой степенью обработки (балансы, дрова, пиловочник) практически не пользуется популярностью в силу сомнительной экономической и технологической эффективности, то в сегменте лесоматериалов высокой степени обработки, к которым можно отнести все виды пиломатериала, изделия из дерева и технологическую щепу, контейнеризация проводится достаточно уверенными темпами. Объясняется это не только лучшей контейнеропригодностью пиломатериалов, но и спецификой основных направлений их перевозки. В настоящее время продукция лесной промышленности высокой степени обработки в основном перевозится на экспорт в те страны, логистическая цепь поставки для которых при перевозках с участием железнодорожного транспорта предусматривает либо смену ширины колеи (доставка в страны Западной и Восточной Европы через польскую границу, доставка в Китай и далее в страны Юго-Восточной Азии через китайскую границу),

либо доставку до морских портов. В обоих случаях удобство интермодальных единиц для быстрой перегрузки, облегчения выполнения таможенных операций и обеспечения сохранности груза очевидно. Именно эта особенность экспортной направленности продукции лесной промышленности и способствует быстрому росту контейнеризации железнодорожных перевозок данной номенклатурной группы грузов аналогично процессу контейнеризации перевозок минеральных удобрений.

Однако, несмотря на очень похожую экспортную ориентированность, лесная промышленность имеет важное с технологической точки зрения отличие в процессе зарождения грузопотоков. Добывающая промышленность, как правило, имеет несколько крупных мест зарождения грузопотока. При необходимости изменить технологию перевозки с повагонной на контейнерную эти места в силу концентрации грузопотока экономически целесообразно оборудовать соответствующими погрузочно-выгрузочными механизмами, которые будут эффективно использоваться. Базовые предприятия лесной промышленности (лесхозы), на которых происходит первичное зарождение грузопотока, представляют собой большое количество рассредоточенных по всей территории страны производственных объектов со сравнительно небольшими объемами среднесуточной погрузки разносортной продукции, как правило, разной степени контейнеропригодности.

На сегодня в системе Министерства лесного хозяйства РБ функционирует 97 лесхозов, в которые входят более мелкие структурные подразделения, часть из которых имеет свои железнодорожные пути необщего пользования и погрузочные пункты. Очевидно, что оснащать каждый из таких погрузочных пунктов специальной техникой для работы с контейнерами при малых объемах погрузки экономически неэффективно. В итоге такая особенность зарождения первичного грузопотока при необходимости контейнеризации поставки экспортной продукции (по требованию заказчика или по технологической целесообразности) приводит к построению своеобразных логистических схем доставки с коротким плечом повагонной перевозки до более крупных узлов, где происходит перегрузка продукции из вагонов в контейнеры (рисунок 1).

Такие логистические схемы усложняют технологию перевозки, вызывают необходимость выполнения дополнительных операций как с самим грузом (погрузка-выгрузка, установка и снятие креплений), так и с перевозочными документами (оформление отдельных накладных на каждый этап). Все это замедляет процесс доставки груза и увеличивает затраты грузопользователей, что идет вразрез с самим принципом контейнеризации перевозок, который заключается как раз в обратном – ускорении доставки, сокращении затрат и обеспечении бесшовной логистики.

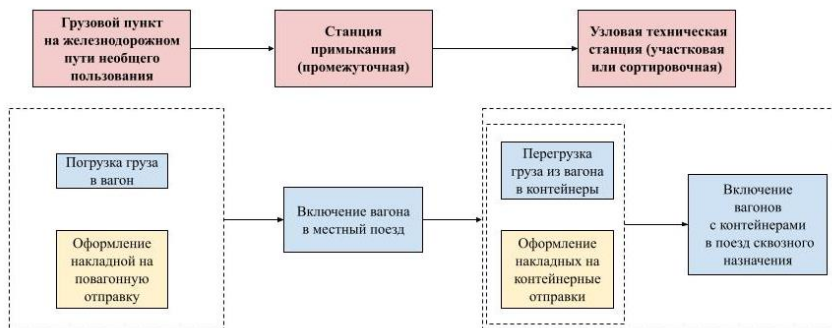


Рисунок 1 – Логистическая схема доставки с перегрузкой «вагон – контейнер»

Обеспечить контейнеризацию полного цикла перевозки контейнеропригодной продукции лесной промышленности в условиях отсутствия на грузовых пунктах специализированного погрузочного оборудования возможно с помощью использования специализированных контейнеров различных типов. Основным требованием к конструкции в данном случае будет являться возможность сохранения существующей технологии выполнения грузовых операций, т. е. обеспечение погрузки и пломбирования контейнеров без съема их с платформы. Очевидно, что универсальные контейнеры этому условию не удовлетворяют.

При технологии погрузки через верх (как в полувагоне) подходят специализированные контейнеры следующих типов: Open Top (с установкой тентованной крыши), Hard Top (со съёмной металлической крышей), Half Height (половинной высоты со съёмной или открывной металлической крышей). Пломбирование производится либо по контуру тента крыши, либо по фиксаторам на боковых стенках (торцевые двери для доступа закрыты и пломбируются предварительно до погрузки порожнего контейнера на платформу). Для лесных грузов, менее чувствительных к воздействию окружающей среды и допускаемых к перевозке на открытом подвижном составе, могут использоваться контейнеры открытого типа Open Top без тентованной крыши, Flat Rack (со складными торцевыми стенками), контейнер-платформа со съёмными или стационарными боковыми стойками.

При технологии погрузки через боковую сторону с высокой рампы (как в крытом вагоне) можно использовать контейнеры типов Open Side и Full Access. Дополнительным преимуществом в данном случае будет удобство погрузки длинных лесоматериалов, т. к. двери данных контейнеров обеспечивают открытие на всю длину боковой стенки, позволяя выполнить установку груза внутри контейнера за меньшее количество маневров. Торцевые

двери контейнеров, закрытые для доступа при погрузке, пломбируются заранее, боковые двери пломбируются после погрузки.

Таким образом, использование специализированных контейнеров указанных выше типов может обеспечить контейнеризацию полного цикла перевозки экспортной продукции лесной промышленности. При этом устраняются неэффективные логистические схемы, сохраняется существующая технология выполнения погрузочных работ, обеспечивается высокая степень сохранности груза, упрощается документальное оформление. Повышение уровня контейнеризации перевозок на большом количестве грузовых пунктов будет способствовать концентрации контейнеропотоков в узлах, что в свою очередь создает благоприятные условия для формирования ускоренных контейнерных поездов, являющихся на сегодня одной из наиболее эффективных технологий перевозочного процесса.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Кекиш Наталья Анатольевна, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», декан факультета «Управление процессами перевозок», канд. техн. наук, доцент, urp@bsut.by;

■ Леонова Юлия Сергеевна, г. Быхов, ГЛХУ «Быховский лесхоз», экономист, yulkaleonova5465952@gmail.com.

УДК 656.212.5:656.2.08

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

В. Г. КОЗЛОВ

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Цифровая трансформация железнодорожного транспорта представляет собой одно из направлений к повышению его эффективности, безопасности и конкурентоспособности. Внедрение современных инновационных технологий открывает перед отраслью новые возможности к развитию традиционных бизнес-процессов и подходов к управлению.

В контексте железнодорожного транспорта цифровая трансформация включает использование таких технологий, как Интернет вещей (IoT) для мониторинга и управления инфраструктурой, геоинформационные системы (ГИС) для оптимизации поездной и маневровой работы, искусственный интеллект (ИИ) для автоматизации процессов и прогнозирования перевозок, беспилотные поезда для повышения безопасности и точности движения, а также квантовые технологии, такие как квантовая связь и квантовые датчики,

обеспечивающие новый уровень безопасности передачи данных. Эти технологии радикально меняют традиционные бизнес-процессы и требуют новых компетенций от персонала.

Одной из основных технологий, меняющей перевозочный процесс железнодорожного транспорта, является IoT, который позволяет в режиме реального времени отслеживать состояние подвижного состава, инфраструктуры и грузов. Например, сенсоры и интеллектуальные устройства, установленные на рельсах и вагонах, могут передавать данные о вибрациях, износе, температуре и других параметрах. Это дает возможность проводить прогнозную аналитику параметров надежности, предотвращать аварии и минимизировать простои. Исследования показывают, что внедрение IoT-систем снижает частоту появления неисправности на 20–30 %, улучшая общую эксплуатационную надежность железнодорожной инфраструктуры.

Геоинформационные системы становятся важным инструментом управления логистикой и планирования маршрутов. Они обеспечивают мониторинг перемещения грузов и пассажиров, автоматизируют контроль за состоянием железнодорожных путей, а также позволяют оптимизировать маневровые передвижения и маршруты движения в зависимости от эксплуатационных условий и других факторов. Применение таких технологий уже привело к снижению задержек и повышению безопасности на транспорте в таких странах, как Германия и Япония, где ГИС активно интегрируются в повседневную работу железнодорожного транспорта.

Неотъемлемой частью цифровой трансформации является создание единой базы знаний, которая аккумулирует все данные о бизнес-процессах, инфраструктуре, состоянии подвижного состава и ремонтах. Использование таких данных в сочетании с ИИ открывает возможности для автоматизации управления операциями, снижения затрат и повышения уровня обслуживания клиентов. Например, ИИ может использоваться в оценке потребности технического обслуживания поездов, оптимизации графиков движения поездов, управлении безопасностью движения поездов. Один из самых перспективных направлений развития ИИ – это внедрение беспилотных поездов, которые могут существенно повысить безопасность и эффективность перевозок. Беспилотные технологии позволяют минимизировать человеческий фактор, снизить риск аварий, а также увеличить точность соблюдения графиков.

Неотъемлемой частью трансформации является «цифровизация персонала». Современные сотрудники железнодорожных компаний должны обладать новыми компетенциями, такими как управление цифровыми системами, анализ данных и работа с новыми технологиями. Ожидается, что профессии будущего будут связаны с работой через специализированные цифровые устройства, что станет основным инструментом контроля и управления для работников на местах.

В заключение, цифровая трансформация железнодорожного транспорта требует комплексного подхода, включающего внедрение инновационных технологий, модернизацию инфраструктуры и развитие компетенций персонала. Это позволит не только оптимизировать текущие бизнес-процессы, но и подготовить отрасль к вызовам будущего.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Козлов Владимир Геннадьевич, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», заведующий НИЛ «Управление перевозочным процессом», nilupp@bsut.by.

УДК 656.212.5:656.2.08

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ ДО 2040 ГОДА

В. С. КОЦУР

ГО «Белорусская железная дорога», г. Минск

Железнодорожный транспорт Республики Беларусь (РБ) является важной частью жизни государства и обеспечивает необходимые для экономики РБ и жизнедеятельности граждан транспортные коммуникации [1]. Технический и технологический уровень развития железнодорожного транспорта, качество предоставляемых услуг должны соответствовать динамике развития экономики РБ, ее внешнеэкономическим связям, а железная дорога должна иметь высокую интеграцию в международные транспортные коридоры, быть доступной для хозяйствующих субъектов и граждан [2].

Государственное объединение «Белорусская железная дорога» (БЧ) является крупнейшим транспортным предприятием РБ и понимает свой уровень ответственности за предоставление широкого спектра качественных транспортных услуг в объеме, соответствующем запросам экономики и граждан. Транспортная политика БЧ выстраивается исходя из социально-экономической стратегии развития РБ, транспортного комплекса, перспектив развития международных транспортных связей [3].

Железная дорога является сложнейшим транспортно-технологическим комплексом, требующим значительных инвестиций долгосрочного характера для обновления инфраструктуры, подвижного состава, внедрения новых технологий организации перевозок. Важным средством, регулирующим транспортную сферу РБ, являются Государственные программы развития транспорта на пятилетние периоды, которые определяют систему мер в

соответствии с целевыми положениями социально-экономических программ РБ [4, 5].

Реализация технической политики развития железнодорожного транспорта в соответствии с социально-экономическими потребностями государства требует обоснованный механизм финансирования инвестиционных проектов, сочетающих внешнюю поддержку государства, собственные возможности транспортных предприятий, государственно-частные инвестиции в обновление инфраструктуры и подвижного состава, стимулирование транспортного сегмента участников перевозочного процесса, инвестиции в международные проекты и т. п.

Для определения долгосрочных транспортных ориентиров на БЧ моделируется перспективное развитие перевозочной деятельности и дается оценка потребного транспортного потенциала. Стратегия развития Белорусской железной дороги до 2040 года (далее – Стратегия) является концептуальным транспортно-экономическим документом и направлена на обеспечение устойчивого развития, модернизацию и повышение эффективности железнодорожной системы Республики Беларусь [6]. Основной целью Стратегии является создание за счет обновления инфраструктуры и внедрения инноваций достаточного транспортного потенциала для удовлетворения потребностей экономики и населения в доступных и качественных услугах, а также расширения международного сотрудничества в транспортной сфере [7].

Стратегия разделена на три основных этапа:

- первый этап (2025–2030 гг.) направлен преимущественно на модернизацию инфраструктуры и увеличение объемов перевозок;
- второй этап (2031–2035 гг.) предполагает развитие достижений первого этапа с акцентом на технологическом обновлении и цифровой трансформации;
- третий этап (2036–2040 гг.) завершает процесс модернизации и адаптации железнодорожного транспорта под новые экономические вызовы.

Основным целевым показателем реализации Стратегии является достижение устойчивых транспортных возможностей, которые должны обеспечивать темпы роста объемов грузовых перевозок на 5–10 %, в том числе контейнерных перевозок на 8 % в каждом пятилетнем периоде. К 2040 году планируется создать транспортный потенциал под объемы перевозки свыше 160 млн т грузов и более 1 млн контейнеров в транзитном сообщении. Одной из ключевых системных задач является создание совокупных технологических, технических, коммерческих и иных условий для позиционирования БЧ как надежной и эффективной транспортно-логистической компании ЕАЭС.

В условиях глобальных изменений экономических условий транспортной деятельности, таких как цифровая экономика, технологические

инновации, интеграции государств, компаний в международных транспортно-логистических проектах, высокие темпы развития промышленных укладов и т. п., ГО «Белорусская железная дорога» должна увеличивать свое участие в транспортных союзах. Кроме того, БЧ должна учитывать экономические ограничения на транспортном рынке, которые могут привести к увеличению стоимости транспортных проектов и затруднениям в получении необходимого оборудования, реализации отдельных проектов.

Для минимизации этих рисков Стратегия предполагает активное сотрудничество с международными организациями, развитие долгосрочных партнерств с железнодорожными администрациями других стран, расширение цифровизации и внедрение импортозамещающих технологий [8, 9].

В Стратегии выделены базовые тренды нового транспортного уклада: инновационные технологии перевозок, модернизация инфраструктуры и подвижного состава, цифровое развитие и интеллектуализация процессов на железнодорожном транспорте.

В Стратегии центральное место занимает модернизация железнодорожной инфраструктуры. Она включает развитие транспортных коридоров и модернизацию существующих путей сообщения под потребные объемы перевозок и перспективные технологии перевозок важнейших грузов. Доминирующим трендом в развитии инфраструктуры может выступать электрификация грузонапряженных участков железной дороги (увеличение доли протяженности электрифицированных железнодорожных путей до 32,0 %), что позволит снизить удельные затраты энергоресурсов на транспортную работу и уменьшить экологическую нагрузку на природную среду. В технических хозяйствах БЧ планируется внедрение механизированных комплексов, которые позволят минимизировать ручной труд, повысить производительность и безопасность трудовой деятельности сотрудников. В пассажирском сегменте предлагается развитие инфраструктуры под основные категории пассажирских перевозок, включая городские линии в г. Минске, а также предоставление услуг на вокзалах и онлайн-среде.

Стратегия обновления подвижного состава направлена на оптимизацию структуры универсального и специализированного инновационного подвижного состава, расширение электровозной тяги, обновление парка маневровых локомотивов с учетом задач маневровой работы на станциях и обслуживания мест общего и необщего пользования, повышения качества обслуживания вагонного и локомотивного парков.

Цифровое развитие в Стратегии ориентировано на создание информационной среды в системе принятия управленческих решений, которая базируется на электронном документообороте, электронных перевозках, геоинформационной базе данных, цифровых двойниках объектов и субъектов управления и т. п. В Стратегии одним из ключевых аспектов выделено

завершение перехода на безбумажные технологии, интеграцию цифровых платформ и создание беспрепятственных мультимодальных перевозок. Ожидается, что цифровизация значительно повысит эффективность работы БЧ и позволит выступить одним из лидеров развития международной информационной среды.

Стратегия предусматривает существенное расширение инновационных технологий перевозочного процесса БЧ за счет предоставления новых поездных сервисов, расширения мультимодальных перевозок, синхронизации графиков движения поездов по всей транспортно-логистической цепи доставки грузов и перемещения вагонов, координации взаимодействия всех участников перевозочного процесса, развития информационно-аналитических моделей в сфере оперативного планирования и управления [7–9].

Международное сотрудничество является важным компонентом Стратегии, особенно в условиях сегментирования международного транспортного рынка, немотивированных ограничений допуска к ним, расширении коммуникационного поля РФ на внешних рынках. Стратегия предусматривает активное участие в международных транспортных коридорах, таких как «Север – Юг» и инициатива «Один пояс – один путь». Основными партнерами в этом направлении являются Россия, Китай и страны Центральной и Южной Азии. Ожидается, что развитие международных связей позволит БЧ укрепить позиции в международной логистике и увеличить объемы транзитных перевозок.

Особое внимание уделяется сотрудничеству с железнодорожными администрациями РФ и КНР, что открывает новые возможности для расширения экспорта и увеличения объемов перевозки транзитных грузов.

Одной из ключевых задач Стратегии является развитие кадрового потенциала за счет подготовки специалистов для железнодорожного транспорта, повышения компетенцией и умений работников. БЧ предусматривает развитие учебно-производственных связей с учебными заведениями отраслевого профиля, взаимодействие при формировании практико- и научно-ориентированной подготовки, развитие их учебно-лабораторной базы. В Стратегии определена системная необходимость в качественном повышении квалификации работников, создании рабочих мест нового интеллектуального уровня и улучшении условий труда. Стратегия направлена на создание привлекательных условий для работников железной дороги, что включает в себя конкурентоспособную заработную плату (с коэффициентом не ниже 1,45 к среднереспубликанскому уровню), улучшение социальной защищенности и разработку корпоративных программ поддержки.

Развитие кадрового потенциала играет важную роль в обеспечении устойчивого функционирования железной дороги, и в Стратегии запланированы меры по повышению престижа профессий в железнодорожной отрасли.

В результате реализации подходов, представленных в Стратегии, ГО «Белорусская железная дорога» должна обеспечить эффективность и конкурентоспособность на международном уровне. Ожидается достижение позитивных результатов по ключевым показателям – рост объемов грузо- и пассажирооборота (113,5 % и 100,6 % соответственно), рост доходов от экспорта услуг (105,1 %) и соответственно повышение производительности труда, укрепление финансовой устойчивости БЧ.

Стратегия развития Белорусской железной дороги до 2040 года представляет собой долгосрочный план, который предусматривает комплексную модернизацию инфраструктуры, внедрение инноваций и цифровых технологий, а также укрепление международного сотрудничества. Реализация Стратегии обеспечит удовлетворение потребностей экономики и населения в безопасных и качественных транспортных услугах, а также укрепит позиции Республики Беларусь на международной арене как ключевого транспортного партнера.

Список литературы

1 Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь до 2035 года // Министерство экономики Республики Беларусь. – URL: <https://economy.gov.by/uploads/files/ObsugdaemNPA/NSUR-2035-1.pdf> (дата обращения: 21.10.2024).

2 Стратегия инновационного развития транспортного комплекса Республики Беларусь до 2030 года : приказ М-ва трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, 25 февр. 2015 г., № 57-Ц // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2015.

3 О железнодорожном транспорте : Закон Респ. Беларусь, 6 янв. 1999 г., № 237-3 : с изм. и доп. // Эталон – Беларусь : информ.-поисковая система (дата обращения: 21.10.2024).

4 О Государственной программе «Транспортный комплекс» на 2021–2025 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 23 март. 2021, № 165 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2021.

5 Концепции развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2030 года : утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28.12.2017, № 1024.

6 Методические рекомендации по разработке стратегий развития отраслей сферы услуг (видов экономической деятельности) до 2035 года. – Министерство экономики Республики Беларусь ; научно-исследовательский экономический институт М-ва экономики Респ. Беларусь, 2024. – 35 с.

7 Интенсификация использования подвижного состава и перевозочной мощности железных дорог : монография / Е. П. Юшкевич, П. А. Сыцко, И. Г. Тихомиров ; под ред. И. Г. Тихомирова. – М. : Транспорт, 1977. – 296 с.

8 О Плане действий по оптимизации инфраструктуры и развитию международных транспортных коридоров, проходящих по территориям государств – участников СНГ, на период до 2030 года : решение Совета глав правительств Содружества

Независимых Государств от 24 мая 2024 г. // Эталон – Беларусь : информ.-поисковая система (дата обращения: 21.10.2024).

9 О Концепции стратегического развития железнодорожного транспорта на «пространстве 1520» до 2030 года : решение Совета глав правительств Содружества Независимых Государств от 12 ноября 2021 г. // Эталон – Беларусь : информ.-поисковая система (дата обращения: 21.10.2024).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Коцур Владислав Святославович, г. Минск, ГО «Белорусская железная дорога», начальник службы технической политики и инвестиций, ntpn@upr.mnsk.rw.by.

УДК 656.212.5:656.2.08

ДОСТИГНУТЫЙ УРОВЕНЬ И ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

В. С. КОЦУР

ГО «Белорусская железная дорога», г. Минск

М. Ю. СТРАДОМСКИЙ

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Транспортный комплекс играет важную роль в экономике страны. Доля транспорта в валовом внутреннем продукте Республики Беларусь (РБ) составляет порядка 5 %, что в общемировой практике соответствует высокому уровню.

Белорусская железная дорога (БЧ) обеспечивает потребности экономики и населения в перевозках железнодорожным транспортом и связанных с ними работах и услугах [1].

В последние годы БЧ столкнулась с рядом внешних вызовов, связанных с экономическими изменениями на товарном рынке, что привело к снижению объемов перевозок. Тем не менее БЧ продолжает удерживать значительную долю рынка грузовых и пассажирских перевозок, обеспечивая до 48 % общего грузооборота страны и 23 % пассажирооборота. Основная часть доходов поступает от грузовых перевозок, что подчеркивает важность данного сегмента для устойчивого развития.

Одним из ключевых достижений является участие БЧ в транзитных перевозках между Китаем и Европой. Объем контейнерных перевозок продолжает расти, несмотря на экономические трудности. За восемь месяцев 2024 года объем транзита между Китаем и Европой через территорию Беларуси

увеличился в 1,8 раза по сравнению с 2023 годом. Это свидетельствует о значимости БЧ как важного элемента контейнерных логистических цепочек.

БЧ имеет развитую инфраструктуру, включающую 370 отдельных пунктов и шесть отделений, обеспечивающих перевозку грузов и пассажиров по всей стране. В состав государственного объединения входит свыше 61 тысячи работников, а производительность труда в 2023 году достигла 104 % к уровню 2020 года.

Наряду с этим, БЧ обладает развитой инфраструктурой, современным подвижным составом, использует инновационные информационные технологии при управлении перевозками и работе с потребителями транспортных услуг. Инвестиции в основной капитал стабильно увеличиваются, что подтверждает долгосрочные планы по обновлению материальной базы и повышению эффективности работы.

Основными направлениями развития БЧ на ближайшие годы [2, 3] являются модернизация инфраструктуры, обновление парка подвижного состава и внедрение инновационных технологий. Особое внимание необходимо уделить развитию мультимодальных перевозок и созданию условий для более эффективного использования транзитного потенциала страны. Одним из приоритетов является улучшение взаимодействия с международными партнерами, а также интеграция железнодорожных перевозок с другими видами транспорта для создания удобной и гибкой системы логистики.

Важной задачей также является повышение качества пассажирских перевозок. В условиях высокого износа подвижного состава на социально значимых маршрутах требуется поэтапное обновление парка пассажирских поездов. Это обеспечит повышение комфорта для пассажиров и сохранение транспортной доступности в регионах.

Цифровизация и внедрение новых технологий являются важным элементом развития БЧ. Создание современных систем мониторинга, автоматизация процессов управления перевозками и использование инновационных решений позволят повысить эффективность работы и сократить издержки. Также необходима дальнейшая работа по снижению негативного воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду за счет использования «зеленых» технологий и возобновляемых источников энергии.

БЧ находится на важном этапе своего развития, сталкиваясь с новыми вызовами, но также обладая значительным потенциалом для роста. Модернизация инфраструктуры, обновление подвижного состава, активное участие в международных проектах и цифровизация работы создают основу для долгосрочной устойчивости и конкурентоспособности. Реализация приоритетных направлений развития позволит не только укрепить позиции БЧ на международной арене, но и улучшить качество транспортных услуг, что внесет значительный вклад в развитие экономики РФ.

Список литературы

1 О Государственной программе «Транспортный комплекс» на 2021–2025 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 23 март. 2021, № 165 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2021. – 5/48904.

2 Стратегия инновационного развития транспортного комплекса Республики Беларусь до 2030 года : приказ М-ва трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, 25 февр. 2015 г., № 57-Ц // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2015.

3 Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь до 2035 года // Министерство экономики Республики Беларусь. – URL: <https://economy.gov.by/uploads/files/ObsugdaemNPA/NSUR-2035-1.pdf> (дата обращения: 21.10.2024).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Коцур Владислав Святославович, г. Минск, ГО «Белорусская железная дорога», начальник службы технической политики и инвестиций, ntrp@upr.mnsk.rw.by;

■ Страдомский Михаил Юрьевич, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», научный сотрудник НИЛ «Управление перевозочным процессом», mistr@bsut.by.

УДК 656.2.001.8

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТРЕБОВАНИЙ К ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В РЕГИОНАХ

В. Г. КУЗНЕЦОВ, Е. А. ФЕДОРОВ, М. А. КИЛОЧИЦКАЯ
УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Модель транспортного обслуживания населения в регионах Республики Беларусь при оказании услуг поездок должна носить комплексный характер и учитывать как запросы общества и ее граждан на поездки, так и технические и экономические возможности транспортных организаций по обеспечению потребностей общества в пассажирских перевозках [1].

Создание модели транспортного обслуживания населения в регионе осуществляется с учетом необходимости выполнения базовых требований, формирующих условия комплексности обслуживания и обеспечивающих ее эффективность, таких как социальные, экономические, транспортные, технические, организационные, информационные и иные требования [2, 3].

Социальные требования формируются исходя из запросов общества и должны иметь мотивированные обоснования:

- обеспечение потребности граждан в поездках в регионах с учетом прогнозной структуры поездок, объемов поездок;
- обеспечение потребности маломобильных граждан в поездках;

- обеспечение потребности заказов предприятий по доставке работников к месту трудовой деятельности;

- обеспечение мониторинга поездок граждан и их систематизация по признакам поездок, достаточного для принятия управленческих решений совершенствования транспортного обслуживания населения;

- обеспечение заказа местных органов управления на перевозки исходя из запросов потребителей транспортных услуг и перспектив развития регионов;

- предоставление льгот (скидок) гражданам по проезду на транспорте общего пользования, компенсация выпадающих доходов организациям в соответствии с порядком и условиями, установленными в актах законодательства.

Экономические требования учитывают затраты участников обеспечения транспортных услуг и государственную тарифную политику:

- формирование системы тарифов на поездки пассажиров, адаптированной к экономическим возможностям потребителей услуг;

- индексация тарифов на пассажирские перевозки в соответствии с законодательством, обеспечивающая необходимый уровень на покрытие затрат;

- инвестиционный характер тарифов на перевозки, способствующих развитию транспорта в регионах;

- наличие механизмов на инвестиционные, кредитные и иные цели развития пассажирских перевозок в регионе, установленные актами законодательства;

- формирование системы оптимальных и эффективных пассажирских перевозок;

- выравнивание сопоставимых тарифных условий по видам транспорта, осуществляющим перевозки пассажиров;

- снижение убыточности транспортных предприятий, осуществляющих пассажирские перевозки по заказу;

- определение порядка возмещения перевозчикам непокрытых тарифами фактических затрат, связанных с осуществлением перевозок пассажиров.

Транспортные требования определяют систему организации пассажирских перевозок в регионе:

- формирование маршрутной сети по видам транспорта с учетом распределения транспортного потока по регионам административно-территориальных образований;

- регулярность обслуживания на маршруте с учетом потребности в поездках, объемах пассажирских перевозок в зоне транспортного обслуживания;

- согласованность расписаний движения на маршрутах различных видов транспорта;

- формирование транспортно-пересадочных узлов с учетом потребности в пересадках пассажиров при осуществлении поездок;

- эффективное использование транспортной инфраструктуры на маршруте следования.

Технические требования к инфраструктуре определяют содержание объектов инфраструктуры в соответствии с требованиями нормативных правовых актов (НПА):

- обеспечение соответствия категории транспортной инфраструктуры требованиям организации пассажирских перевозок;
- инфраструктура и ее объекты должны соответствовать заявленным владельцем инфраструктуры техническим и технологическим возможностям, быть совместимы между собой и с железнодорожным подвижным составом;
- своевременное проведение ремонтно-профилактических работ по содержанию транспортной инфраструктуры в соответствии с требованиями НПА;
- обеспечение потребного уровня безопасности движения на участках инфраструктуры;
- обеспечение потребного уровня оказания услуг потребителям, в том числе маломобильным гражданам, на объектах инфраструктуры.

Технические требования к подвижному составу определяют соответствие наличия и технического содержания транспортных средств требованиям НПА:

- наличие типов транспортных средств, соответствующих требованиям организации пассажирских перевозок;
- своевременное проведение всех видов технического обслуживания и ремонта транспортных средств в соответствии с требованиями НПА;
- транспортные средства, предназначенные для перевозок пассажиров, независимо от их принадлежности должны удовлетворять законодательству в области технического регулирования;
- обеспечение потребного уровня безопасности движения транспортных средств на маршрутах транспортной сети;
- обеспечение потребного уровня оказания услуг потребителям при осуществлении поездки в транспортном средстве;
- обеспечение перевозки в транспортных средствах маломобильных и иных граждан, требующих особых условий поездки;
- транспортные средства и его составные части должны иметь техническую совместимость с инфраструктурой транспорта и другими транспортными средствами, эксплуатирующимися на этой инфраструктуре;
- транспортные средства подлежат государственной регистрации в порядке, определяемом законодательством.

Организационные требования к участникам перевозочного процесса формируют нормативное поле транспортной деятельности участников перевозочного процесса и их отношений при оказании услуг поездки:

- участники перевозочного процесса должны иметь компетенции на оказание услуг (выполнение работ) по перевозке пассажиров в соответствии с НПА;
- деятельность участников перевозочного процесса должна осуществляться на основании договоров на оказание услуг (выполнение работ);

– для оказания услуг (выполнения работ) организации транспорта должны обладать необходимым имуществом, позволяющим осуществлять заявленную организацией перевозочную деятельность в регионе;

– участники перевозочного процесса должны иметь квалифицированных работников;

– выполнять требования правил безопасности движения и эксплуатации транспорта, а также требования по охране труда на транспорте;

– отдельные виды деятельности в области пассажирских перевозок подлежат лицензированию в соответствии с требованиями законодательства в области лицензирования;

– услуги (работы), оказываемые (выполняемые) при организации пассажирских перевозок, могут подлежать подтверждению соответствия на оказание услуг (выполнение работ) требованиям, установленным в актах законодательства.

Информационные требования определяют наличие информационной среды, достаточной для мониторинга транспортной деятельности и создания системы информирования и оплаты проезда пассажиров:

– участники перевозочного процесса должны создать необходимую цифровую среду для контроля состояния объектов инфраструктуры, транспортных средств, оперативного управления движением в транспортной сети региона;

– обеспечить организацию электронной системы оплаты за поездку;

– обеспечить единый электронный перевозочный документ в регионе на поездку различными видами транспорта;

– обеспечить систему информационной поддержки потребителей услуг для осуществления поездки;

– обеспечить безопасность персональных данных потребителей услуг;

– вести учет перевозок, достаточный для проведения мониторинга организации пассажирских перевозок;

– технические требования к информационным системам, применяемым на транспорте, должны обеспечивать защиту информации в соответствии с требованиями НПА.

Требования к услугам при осуществлении транспортного обслуживания определяют качественные параметры оказания услуг гражданам в регионе:

– полнота услуг перевозки с учетом потребностей в видах поездки;

– доступность в оказании услуг пользователям услуг.

Для эффективной работы системы комплексного транспортного обслуживания пассажиров необходимо организовать взаимодействие между участниками перевозочного процесса (органами государственного управления, операторами и перевозчиками), основанное на следующих **принципах**:

– на законодательном уровне должны быть установлены НПА, регулирующие транспортное обслуживание в регионе, регламентирующие взаимо-

действия видов транспорта, права и обязанности участников перевозочного процесса (оператора, перевозчика, заказчика, получателя услуг и других), правила и стандарты для всех видов транспорта и операторов и обеспечивающие эффективное функционирование системы;

- участники перевозочного процесса должны обеспечить взаимодействие между собой, обеспечить интеграцию всех видов транспорта в единую систему через единые стандарты и протоколы обмена информацией, гарантирующие полноту и качество передачи данных;

- участники перевозочного процесса должны обеспечить выполнение требований по организации перевозок в соответствии с НПА, соблюдение процессов транспортного обслуживания, норм оказания услуг пассажирам, предоставление качественного сервиса при осуществлении поездок;

- участники перевозочного процесса должны организовать мониторинг и контроль за организацией транспортного обслуживания в регионе, контролировать эффективность и безопасность перевозок пассажиров;

- система учета и контроля должна иметь базу данных, позволяющую оценить параметры транспортного обслуживания в соответствии с требованиями НПА;

- в законодательстве должна быть определена система финансирования участников перевозочного процесса, обеспечивающая устойчивость их функционирования и развитие перевозочного процесса в регионе в соответствии с НПА;

- в государственных программах республиканского и регионального уровней необходимо предусмотреть мероприятия, которые будут обеспечивать необходимые инвестиции в транспортное обслуживание региона, включая создание и обновление инфраструктуры, модернизацию транспортных средств и внедрение новых технологий.

Такое взаимодействие между участниками перевозочного процесса позволит создать эффективную и устойчивую систему комплексного транспортного обслуживания населения в регионах Республики Беларусь.

Формирование системы социальных, экономических, транспортных и иных требований к организации транспортного обслуживания населения в регионах должно базироваться на определении параметров модели транспортного обслуживания: существующих и перспективных условиях развития транспортной системы, фактическом состоянии транспортной системы, приоритетных направлениях развития региональной транспортной системы, целевом состоянии транспортной системы, а также путях достижения целевого состояния.

Организация транспортного обслуживания населения в регионах Республики Беларусь требует принятия системных подходов и решений, направленных на формирование сбалансированной транспортной

маршрутной сети перевозок пассажиров на основе создаваемых регионами комплексных планов транспортного обслуживания населения всеми видами транспорта при одновременном проведении государственным регулятором сбалансированной тарифной политики, а также нормативного закрепления совместных действий на законодательном уровне.

Список литературы

1 Кузнецов, В. Г. Организация работы железнодорожных вокзалов / В. Г. Кузнецов, Л. А. Редько, И. М. Литвинова. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 247 с.

2 Процессный подход к системе разработки комплексного плана транспортного обслуживания населения регионов Республики Беларусь / Е. А. Федоров, В. Г. Кузнецов, М. А. Килочицкая [и др.] // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2023. – № 2 (47). – С. 67–74.

3 Структурно-иерархические подходы к системе разработки комплексного плана транспортного обслуживания населения региона / В. Г. Кузнецов, А. А. Ерофеев, М. А. Килочицкая [и др.] // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2023. – № 2 (47). – С. 62–66.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Кузнецов Владимир Гаврилович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», канд. техн. наук, доцент, kvg55@yandex.by;

■ Федоров Евгений Александрович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», заведующий кафедрой «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», канд. техн. наук, доцент, gwtor@gmail.com;

■ Килочицкая Марина Анатольевна, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», младший научный сотрудник НИЛ «Управление перевозочным процессом», Kil_MA@bsut.by.

УДК 629.4.013

ИСХОДНЫЕ УСЛОВИЯ ВЫБОРА НОРМ МАССЫ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ НА ИНФРАСТРУКТУРЕ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Ю. О. ЛЕИНОВА

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Выбор норм массы и длины грузовых поездов является основой для организации вагонопотоков на технических станциях, разработки графика движения поездов (ГДП) и оказывает значительное влияние на экономическую эффективность перевозочного процесса [1, 2]. Нормирование величины

составов грузовых поездов необходимо осуществлять на основании установленных закономерностей структуры вагонопотока для каждой категории грузовых поездов плана формирования (ПФ) и в зависимости от условий их организации на технических станциях и пропуска на участках инфраструктуры.

Основные ограничения на максимально возможную величину нормы массы грузовых поездов определяются двумя условиями:

1) мощностью тяговых средств, крутизной расчетного уклона и удельным сопротивлением;

2) полезной длиной станционных приемо-отправочных путей и расчетной поездной погонной нагрузкой каждой категории грузового поезда.

Норма массы грузового поезда, ограниченная мощностью эксплуатируемого на участке обращения поездного локомотива $Q_{\text{бр}}^F$, создает наилучшие условия для его эффективного использования, но при этом может быть недоиспользована полезная длина станционных путей [3, 4].

Нормативная масса поезда, ограниченная полезной длиной станционных приемо-отправочных путей и наибольшей погонной нагрузкой вагона $Q_{\text{бр}}^L$, позволяет эффективнее использовать путевую инфраструктуру и не вызывает увеличения затрат времени на поездную и маневровую работу [3, 4].

Если первое условие является относительным ограничением: его можно изменить, увеличив мощность тяговых средств, то второе условие является абсолютным ограничением: преодоление его возможно только крупными капиталовложениями на удлинение станционных путей.

При этом может быть установлена больше норма массы ($Q_{\text{бр}}^H > Q_{\text{бр}}^L$), тогда возникают дополнительные затраты на маневровую работу на технических станциях и поездную при пропуске таких поездов по участку.

Намечая к сравнению варианты норм массы, необходимо прежде всего по каждому участку и каждому направлению движения установить эти ограничения, выбрав минимальное значение:

$$Q_{\text{бр}}^{\max} = \min \{Q_{\text{бр}}^F; Q_{\text{бр}}^L\} = \min \{f(F, i, w_0); f(l_{\text{ст}}, q)\}.$$

При формировании конкурентных вариантов норм массы грузовых поездов необходимо установить исходные состояния поездной и маневровой работы на инфраструктуре и установить факторный анализ [4, 5].

Факторы, определяющие нормы массы, можно разделить на три группы:

1-я группа – **технические**:

- путевое развитие и техническое оснащение станций;
- длина станционных приемо-отправочных путей;
- структура вагонного парка;
- структура локомотивного парка;
- мощность тяговых средств;

- крутизна расчетного подъема;
- техническое оснащение подвижного состава тормозными средствами;

2-я группа – эксплуатационные:

- погонная нагрузка;
- участки обращения локомотивов;
- участки работы локомотивных бригад;
- участки технического осмотра вагонов;

3-я группа – экономические:

- расход условного топлива;
- расходы, связанные с проследованием транзитных поездов по участкам и станциям;
- расходы, связанные с переломом массы;
- расходы, связанные с остановками под обгоном и скрещением;
- расходы, связанные с дополнительной маневровой работой;
- расходы, связанные с изменением затрат времени на накопление вагонов на состав грузового поезда.

Для расчета нормы веса и длины грузовых поездов необходимо установить структуру поездопотока в зависимости от вида сообщения (международное и внутридорожное), средней массы грузовых поездов различных категорий и соотношения массы поезда нетто и брутто [4]. На выбор массы и длины составов грузовых поездов влияют следующие характеристики поездопотока:

- требования к величине нормы веса и длины составов поездов различных категорий по участкам дороги;
- скорости движения поездов различных категорий;
- поездная погонная нагрузка;
- нормы времени на обработку поездов на станциях;
- станции перелома веса и длины и т. п.

При расчете норм веса и длины грузовых поездов устанавливаются размеры движения иных категорий поездов, прежде всего пассажирских, которые могут оказать влияние на пропуск грузовых поездов на участке и вызывать остановки для скрещения и обгона [2].

Выбор наивыгоднейших норм масс грузовых поездов сводится фактически к выбору способа тягового освоения вагонопотока с учетом ряда исходных условий организации грузовых поездов на участках инфраструктуры (рисунок 1).

Исходные данные, необходимые для расчета норм веса и длины грузовых поездов, устанавливаются на основании международных и отраслевых ТНПА, регламентирующих процессы организации вагонопотока и движения поездов на сети железных дорог стран Содружества и Белорусской железной дороге.

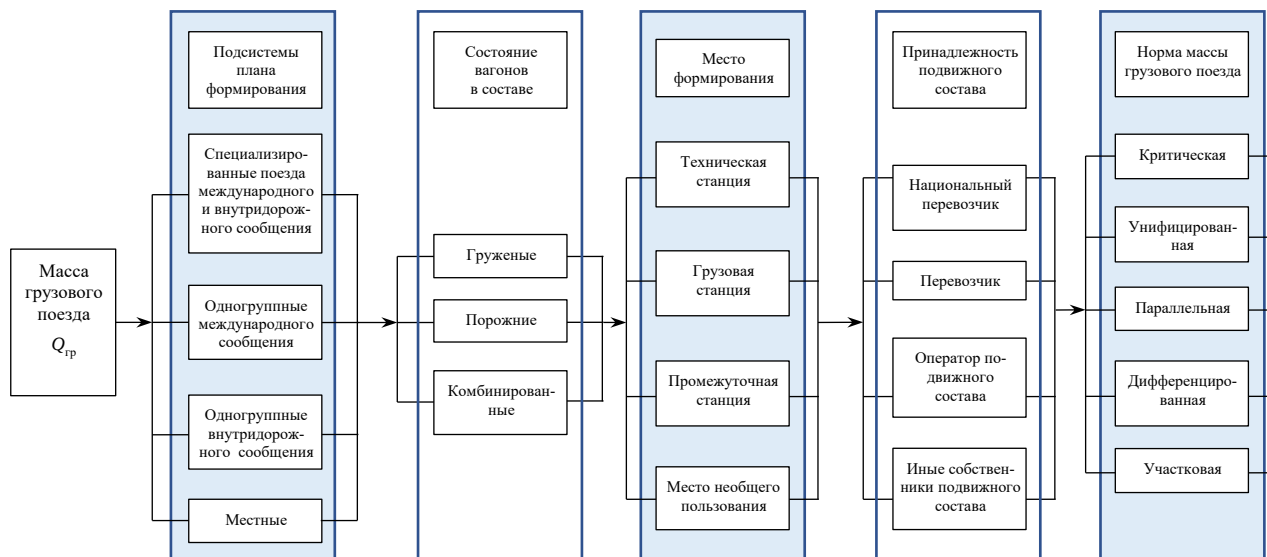


Рисунок 1 – Условия, определяющие выбор норм массы грузового поезда

Все значения исходных данных для нормирования веса и длины грузовых поездов должны быть рассчитаны исходя из обеспечения безопасности движения поездов и наименьших значений нормативов.

Список литературы

1 Интенсификация использования подвижного состава и перевозочной мощности железных дорог : монография / Е. П. Юшкевич, П. А. Сыцко, И. Г. Тихомиров ; под ред. И. Г. Тихомирова. – М. : Транспорт, 1977. – 296 с.

2 **Кочнев, Ф. П.** Комплексное повышение скоростей движения поездов / Ф. П. Кочнев. – М. : Транспорт, 1989. – 176 с.

3 **Левин, Д. Ю.** Оптимальная весовая норма поездов / Д. Ю. Левин // Транспорт Российской Федерации. – 2018. – № 4. – С. 49–54.

4 Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте : учеб. пособие / П. С. Грунтов, Ю. В. Дьяков, А. М. Макарович ; под ред. П. С. Грунтова. – М. : Транспорт, 1994. – 543 с.

5 **Бородин, А. Ф.** Эксплуатационная работа железнодорожных направлений / А. Ф. Бородин // Тр. ВНИИАС. – Вып. 6. – М. : ВНИИАС, 2008. – 320 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Леинова Юлия Олеговна, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», магистр техн. наук, старший преподаватель кафедры управления эксплуатационной работой и охраны труда, yulia.leinova@yandex.by.

УДК 336.663

УПРАВЛЕНИЕ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ В СИСТЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕНЕДЖМЕНТА СУБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

О. В. ЛИПАТОВА

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Е. Ю. ЧЕРКАСОВА

*Транспортно-логистический центр Минск – филиал
республиканского логистического унитарного предприятия «БЕЛИНТЕРТРАНС»*

В рыночных условиях существует необходимость в решении проблем, связанных с совершенствованием механизма управления расчетами, которые направлены на снижение дебиторской задолженности и, как следствие, на повышение финансовой устойчивости организаций транспорта [1, 2].

Вопрос дебиторской задолженности имеет большое значение для предприятий, так как, хотя этот вид задолженности и является разновидностью актива, средства, входящие в сумму долга на счете предприятия, фактически

находятся вне оборота. Это, в свою очередь, негативно влияет на финансовую устойчивость и независимость предприятий транспорта и связано с эффективностью хозяйственных и финансовых операций, наличием неплатежеспособных или недобросовестных дебиторов [3].

В настоящее время продажа товаров и услуг без оплаты является обычным явлением. Один из основных методов неценовой конкуренции в рыночной экономике – товарный кредит, является следствием возникновения дебиторской задолженности. Это подразумевает, что предприятия, осуществляя свою хозяйственную деятельность, сталкиваются с проблемами, связанными с несвоевременной оплатой счетов и неисполнением обязательств. В результате значительная часть выставленных счетов не оплачивается в установленный срок, а некоторые могут оставаться неоплаченными вовсе, что влечет за собой значительные расходы как на финансирование дебиторской задолженности, так и на прямые убытки предприятия. В некоторых случаях задержка платежей может привести к банкротству, сворачиванию инвестиционных программ, необходимости заимствования средств и другим негативным последствиям.

Контрагенты предприятия, не выполняющие свои финансовые обязательства в установленные сроки, фактически получают от нее беспроцентный кредит, что ставит предприятие на грань финансовой устойчивости. Превалирование дебиторской задолженности в балансе предприятия и, как следствие, нехватка оборотных средств могут привести к банкротству, как уже упоминалось ранее.

Таким образом, дебиторская задолженность представляет собой высоколиквидный актив предприятия, который сопряжен с повышенными рисками. С точки зрения финансового управления задолженность следует рассматривать как потенциально положительный денежный поток, который откладывается во времени. Это означает, что в настоящее время имеется определенный запас средств, часть которого может быть вовлечена в реальный оборот в будущем при определенных условиях, установленных хозяйствующими субъектами. Кроме того, создание дебиторской задолженности невозможно без привлечения капитала, что подразумевает необходимость формирования и использования определенного условного денежного фонда на принципах возвратности, срочности и платности.

Для успешного развития и функционирования на рынке транспортных услуг важно осуществлять тщательный мониторинг и управление дебиторской задолженностью [4, 5]. Прежде всего, следует проанализировать причины ее возникновения.

По причинам возникновения задолженность делится на две группы:

- задолженность, связанная с основной деятельностью (перевозки);
- задолженность по прочим операциям.

Первая группа включает в себя задолженность покупателей услуг, а вторая – авансы, выдаваемые физическим лицам; суммы по предъявленным претензиям и судебным искам; задолженность работников предприятия по товарам, проданным в кредит, выданным займам, возмещению материального ущерба; задолженность учредителей по вкладам в уставный капитал; задолженность по прочим операциям.

Необходимо акцентировать внимание на дебиторской задолженности первой группы, так как именно она может стать безнадежной, что означает невозможность взыскания с должника. В качестве дебиторов могут выступать как физические, так и юридические лица, использующие транспортные услуги. Учитывая специфику отрасли, можно выделить два основных способа возникновения дебиторской задолженности: образование дебиторской задолженности в связи с предоставлением отсрочки платежа работающему (потенциальному) клиенту; образование задолженности по причинам, независящим от предприятия.

Для оптимизации уровня дебиторской задолженности необходимо разработать правильную политику управления, что является составной частью общей стратегии управления оборотными активами и маркетинговой политики предприятия [6]. Она ориентирована на увеличение объемов продаж и включает в себя оптимизацию общего размера дебиторской задолженности, а также обеспечение своевременного ее взыскания.

Цель управления – оптимизация величины дебиторской задолженности и обеспечение эффективной реализации решений в процессе деятельности.

Среди методов управления выделяют:

- проведение сквозного анализа дебиторской задолженности, целью которого является определение сроков и состава задолженности;
- определение фиксированной суммы денежных средств, которые необходимо инвестировать в дебиторскую задолженность;
- страхование дебиторской задолженности, что подразумевает страхование риска убытков от хозяйственной деятельности [4], охватывает защиту от финансовых потерь, возникающих из-за неисполнения обязательств контрагентами предпринимателя или изменения условий деятельности, которые не зависят от самого предпринимателя. Это также включает в себя защиту от риска недополучения ожидаемых доходов, что является частью предпринимательского риска;
- использование современных форм рефинансирования задолженности (цессия, факторинг, учет векселей, форфейтинг, секьюритизация).

В качестве современных форм рефинансирования, направленных на быстрое завершение оборота дебиторской задолженности и превращение ее в денежные средства, можно выделить:

1) форфейтинг – эта операция является особой формой финансирования внешнеэкономических сделок. Ключевым условием является то, что все риски, связанные с долговым обязательством, переходят к форфейтору, не затрагивая обязательства продавца. Форфейтор принимает на себя все риски, а форфейтинговые ценные бумаги могут свободно обращаться на вторичном рынке, включая дробление и передачу между различными владельцами;

2) цессия – передача прав требования, при которой права собственности на требование подтверждаются определенными документами. В отношении дебиторской задолженности оформляется договор уступки прав требования или соглашение, согласно которому кредитор передает свои права требования к дебитору другой стороне;

3) факторинг – передача агентских функций по управлению дебиторской задолженностью третьему лицу. В отличие от цессии или уступки права требования, при факторинге право требования не передается полностью новой стороне, а сохраняется за первоначальным кредитором, что не меняет субъектов договора и др.

Таким образом, можно сделать вывод, что методы управления дебиторской задолженностью могут быть самыми разными. Конкретный выбор метода управления зависит от особенностей деятельности предприятия, размеров долгов, количества контрагентов, даже репутации компании.

Дебиторская задолженность не только имеет значение для формирования оборотных активов предприятия, но и оказывает огромное влияние на эффективность ее деятельности. Эффективное управление дебиторской задолженностью включает в себя, прежде всего, разработку и внедрение мероприятий, направленных на оптимизацию дебиторской задолженности, управление внутренней отчетностью, документацией, а также на создание необходимых условий для сотрудников, позволяющих им следовать установленным регламентам работы с дебиторской задолженностью.

Для эффективного управления дебиторской задолженностью важно создать и внедрить систему принятия решений, которая позволит оптимизировать денежные потоки предприятия от текущей деятельности при минимальных затратах на управление дебиторской задолженностью.

Список литературы

1 **Акулов, В. Б.** Финансовый менеджмент : учеб. пособие / В. Б. Акулов. – М. : Флинта, 2014. – 264 с.

2 **Бланк, И. А.** Основы финансового менеджмента / И. А. Бланк. – М. : Омега-Л, 2013. – 656 с.

3 **Калужских, И. А.** Механизмы финансового управления долгосрочными активами и капиталом корпорации : учеб. пособие / И. А. Калужских. – Самара : Изд-во Самарского университета, 2016. – 72 с.

4 **Круглова, Л.** Методы управления дебиторской задолженностью предприятия / Л. Круглова // Финансовый директор. – 2017. – № 4 – С. 14–18.

5 **Курганова, О. А.** Основы управления дебиторской задолженностью предприятия / О. А. Курганова // Концепт. – 2015. – Спецвыпуск № 05. – С. 36–40.

6 **Раева, И. В.** Совершенствование механизма управления дебиторской задолженностью на предприятии / И. В. Раева, К. В. Разумова. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 378 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Липатова Ольга Вадимовна, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», заведующий кафедрой «Экономика транспорта», канд. экон. наук, доцент;

■ Черкасова Екатерина Юрьевна, г. Гомель, Транспортно-логистический центр Минск – филиал республиканского логистического унитарного предприятия «БЕЛИНТЕРТРАНС», ekaterinacherkasova0@gmail.com.

УДК 629.4.013

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОСТОЯ ВАГОНОВ НА ТЕХНИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ НА ЭКОНОМИЮ ВРЕМЕНИ ОТ ПРОСЛЕДОВАНИЯ ВАГОНА ПО СТАНЦИИ БЕЗ ПЕРЕРАБОТКИ

И. М. ЛИТВИНОВА

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Система организации вагонопотоков в поезда на технических станциях железной дороги характеризуется количеством назначений грузовых поездов, дальностью следования и мощностью вагонопотока. Основным критерием при определении выгодности выделения сквозного назначения является экономия времени на 1 вагон, пропускаемый через попутные технические станции без переработки $t_{эк}$. Норма экономии времени $t_{эк}$ устанавливается для каждой технической станции расчетного полигона плана формирования грузовых поездов (ПФ), участвующей в расчете ПФ. Значительное влияние на величину параметра $t_{эк}$ оказывают технические возможности станции, уровень ее оснащения и технология работы.

Техническая станция, осуществляющая переработку вагонопотоков, представляет собой сложную систему технологически взаимосвязанных элементов (объектов, устройств) для преобразования транспортных потоков в системе организации вагонопотоков в поезда.

Экономия времени $t_{эк}$ образуется за счет разницы времени пропуска по станции транзитного вагонопотока с переработкой и без переработки,

зависит от процессов по технологическим линиям пропуска этих категорий вагонопотока, использования различных элементов станции при пропуске и переработке вагонопотоков, а также норм времени на выполнение операций с вагонами и поездами.

При сравнительных расчетах по конкретным вариантам ПФ экономия $t_{\text{эк}}$ может устанавливаться с учетом изменения суммарного времени нахождения на станции всех вагонов с переработкой и без нее:

$$nt_{\text{эк}} = n_{\text{пер}}(t_{\text{пер}} - t_{\text{нак}}) - n_{\text{тр}}t_{\text{тр}} = n_{\text{пер}}(t_{\text{пп}} + t_{\text{расф}} + t_{\text{форм}} + t_{\text{по}}) - n_{\text{тр}}t_{\text{тр}},$$

где $t_{\text{пер}}$ – время нахождения на станции транзитного вагона с переработкой соответственно при объеме переработки n , час; $n_{\text{пер}}$ – количество вагонов, пропускаемых по станции с переработкой, вагонов в сутки; $t_{\text{нак}}$ – время нахождения вагона под накоплением на технической станции при объеме переработки n , час; $t_{\text{пп}}$ – время нахождения вагона в парке приема, час; $t_{\text{расф}}$ – продолжительность расформирования состава, час; $t_{\text{форм}}$ – время от окончания накопления до перестановки (предъявления состава к обработке) состава в парк отправления, час; $t_{\text{по}}$ – время нахождения вагона в парке отправления, час; $n_{\text{тр}}$ – количество вагонов, пропускаемых по станции без переработки, вагонов в сутки; $t_{\text{тр}}$ – время нахождения на станции транзитного вагона без переработки, час.

Характеристика и способы выполнения маневровой работы при переработке вагонопотока на станции значительно влияют на конечные затраты времени нахождения вагонов на станции и как следствие на $t_{\text{эк}}$. Кроме того, на продолжительность нахождения на станции транзитных вагонов с переработкой оказывают влияние ожидания выполнения операций, вызванных значительной загрузкой путевых и маневровых ресурсов.

Затраты времени на выполнение операций с вагонами, маневровой работы и продолжительность ожидания выполнения операций в подсистемах станций устанавливают в зависимости от способа выполнения маневровой работы, путевого развития инфраструктуры станций и уровня загрузки инфраструктуры станции пропуском и переработкой вагонопотока.

Зависимость значения экономии времени $t_{\text{эк}}$ устанавливается с учетом времени нахождения вагонов при выполнении каждого процесса переработки:

$$t_{\text{эк}} = f\{t_{\text{пп}}, t_{\text{рф}}, t_{\text{ф}}, t_{\text{по}}, \sum t_{\text{ож}}\}.$$

Элементы простоя вагона на технической станции оказывают различное влияние на экономию времени $t_{\text{эк}}$, структура распределения времени нахождения транзитного вагона с переработкой представлена на рисунке 1.

Из данных, представленных на рисунке 1, видно, что значительное влияние на экономию времени от проследования вагона по станции без переработки оказывают простои в парках прибытия и отправления. На значение простоя в парках станции оказывает влияние не только технология обработки составов, но и уровень загрузки подсистемы расформирования. В случае, если загрузка подсистемы расформирования-формирования высокая, возникают ожидания расформирования, формирования и, как следствие, увеличивается простой вагона на станции (рисунок 2).

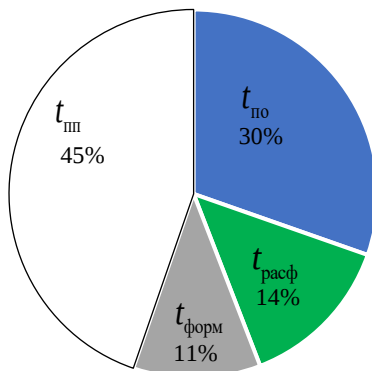


Рисунок 1 – Структура распределения времени нахождения транзитного вагона с переработкой без учета накопления по технической станции БЖД

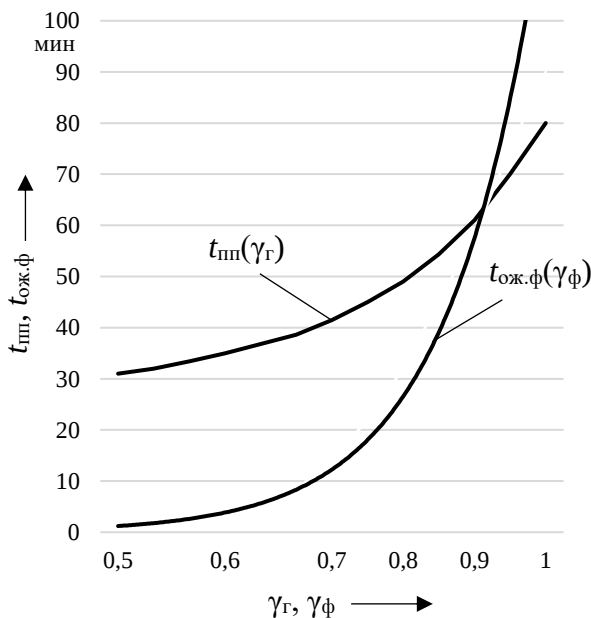


Рисунок 2 – Зависимость времени занятия пути парка приема от загрузки горки и времени ожидания окончания формирования состава от загрузки маневрового локомотива

Из данных видно, что при увеличении загрузки горки до 0,9 время нахождения составов в парке приема значительно возрастает с 30 минут до 61 минуты и изменяется по экспоненциальной зависимости, так же как и время ожидания формирования состава. Следовательно, уровень загрузки подсистем и маневровых ресурсов станций оказывает значительное влияние на простой вагонов на станции и соответственно на экономию времени $t_{\text{эк}}$.

При высокой динамике изменения эксплуатационной нагрузки на техническую станцию и объемов сортировочной работы значение $t_{\text{эк}}$ может иметь большой диапазон, что в свою очередь существенно влияет на систему организации вагонопотоков в поезда на направлении.

Динамика изменения значения $t_{\text{эк}}$ в зависимости от величины времени простоя вагонов с переработкой и эксплуатационной нагрузки на техническую станцию БЧ приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение экономии времени от проследования вагона по станции без переработки в зависимости от величины простоя транзитных вагонов с переработкой на технической станции БЧ

Поэлементный простой вагона на станции, ч	Эксплуатационная нагрузка на станцию, вагонов/сутки		
	2565	3135	3705
Простой вагона под операциями обработки в парке приема	0,96	1,16	1,23
Ожидание в парке приема	0,1	0,3	0,36
Расформирование	0,48	0,48	0,48
Накопление	4,47	3,66	3,18
Ожидание окончания формирования	0,2	0,32	0,36
Окончание формирования	0,19	0,19	0,19
Простой вагона под операциями обработки в парке отправления	1,01	1,01	1,01
Ожидание на путях отправления	0,55	0,4	0,22
Простой транзитного вагона с переработкой	7,96	7,52	7,03
Простой транзитного вагона без переработки	1,4	1,4	1,4
Экономия времени от проследования вагона по станции без переработки	2,09	2,46	2,45

Из данных таблицы, видно, что при увеличении эксплуатационной нагрузки на техническую станцию увеличивается простой транзитного вагона с переработкой и соответственно экономия времени от проследования вагона по станции без переработки. Так, при увеличении эксплуатационной нагрузки на станцию на 23 % экономия времени от проследования вагона по станции без переработки возрастает на 18 %.

Таким образом, определение экономии времени от проследования вагона по станции без переработки должно определяться с учетом динамики изменения эксплуатационной нагрузки и уровня загрузки подсистем технической станции.

Список литературы

1 Методические рекомендации по организации вагонопотоков на Белорусской железной дороге : утв. приказом № 1294 НЗ от 30.12.2013. – Минск : Бел. ж. д., 2013. – 320 с.

2 **Макриденко, А. Б.** Оценка распределения эксплуатационной работы по организации вагонопотоков на технических станциях Белорусской железной дороги / А. Б. Макриденко, Т. В. Пильгун, В. Г. Кузнецов // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2018. – № 2. – С. 23–26.

3 **Литвинова, И. М.** Информационно-аналитическая модель распределения сортировочной работы на станциях Белорусской железной дороги / И. М. Литвинова, В. Г. Козлов // Тихомировские чтения: Инновационные технологии перевозочного процесса : материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Гомель, 20–21 окт. 2019 г. / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2019. – С. 99–102.

4 **Литвинова, И. М.** Многокритериальный подход к распределению сортировочной работы между техническими станциями / И. М. Литвинова // Тихомировские чтения: Синергия технологии перевозочного процесса : материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Гомель, 20–21 окт. 2021 г. / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 235–238.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Литвинова Ирина Михайловна, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», старший преподаватель кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», litvinka77@yandex.by.

УДК 656.225

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ МАНЕВРОВОЙ РАБОТОЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ

А. А. НАУМЕНКО

РУП «Гомельское отделение Белорусской железной дороги»

На железнодорожном транспорте развитие управленческих систем осуществляется с помощью информатизации и автоматизации. Однако информационные системы (далее – ИС) и автоматизированные системы управления (далее – АСУ) в процессе функционирования не только собирают, но и упрощают исходный информационный массив [1].

На Белорусской железной дороге используется множество информационных и автоматизированных систем управления, которые позволяют повысить безопасность и эффективность перевозок. Применяемые информационно-управляющие и автоматизированные системы управления позволяют уменьшить расходы на перевозки, однако системы управления зависят от надежности функционирования АСУ и ИС. Возникновение сбоев в используемых системах может повлечь отказ в выполнении своих основных функций [2].

Одной из важных систем является Автоматизированная система управления станцией (далее – АСУС), которая активно применяется на железнодорожных станциях Белорусской железной дороги [3]. АСУС представляет собой вычислительный комплекс, объединяющий каналами связи локальную вычислительную сеть поста горочной автоматической централизации (далее – ГАЦ), вычислительные узлы архивации и станционной отчетности, «местной» работы, учета осмотра и ремонта вагонов, а также дополнительные терминалы, автоматизированные рабочие места (далее – АРМ), предназначенные для одностороннего либо двухстороннего обмена информацией с сервером базы данных АСУС [1].

Функционирование данной системы осуществляется при помощи обмена данными из информационных и автоматизированных систем станционного и дорожного уровня. Такими системами на железнодорожном транспорте Республики Беларусь являются Информационно-аналитическая система принятия управленческих решений для грузовых перевозок (далее – ИАС ПУР ГП), Интегрированная информационная поддержка управления вагонным парком (далее – ДИСПАРК), Автоматизированная система управления локомотивным хозяйством (далее – АСУТ), Система автоматизации подготовки и оформления документов станционной и коммерческой отчетности (далее – САПОД), Автоматизированной подсистемы «МЕСПЛАН», Система диспетчерской централизации «Неман» (далее – ДЦ «Неман»), Автоматизированная система «Графист» (далее – АС «Графист»), Автоматизированная система выдачи предупреждений на поезда (далее – АС ПРЕД), Автоматизированная система «Окна» (далее – АС «Окна») [3]. Графическое изображение взаимодействия АСУС с другими системами представлено на рисунке 1.

Планирование поездной и маневровой работы и решение задач оперативного управления процессами технической станции осуществляется диспетчерским персоналом. Это происходит ввиду недостаточного уровня автоматизации обработки данных, принятия управленческих решений, что значительно влияет на время, необходимое для выполнения операций на железнодорожной станции.

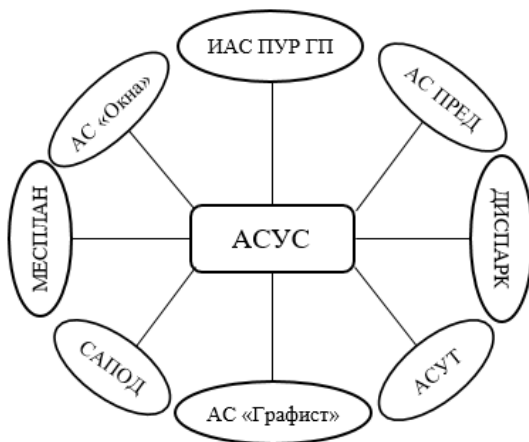


Рисунок 1 – Взаимодействие АСУС с автоматизированными и информационными системами

Существует несколько видов информации, которая влияет на время выполнения различных операций на железнодорожных станциях:

1) информация, которая поступает в АСУС из других автоматизированных и информационных систем станционного и дорожного уровня;

2) информация, которая не поступает в АСУС, однако которая имеется в различных информационных системах. Например, информация, которая оценивается и поступает в АСУС с помощью оператора: свобода/занятость путей; номер пути, на котором находится состав; место дислокации маневрового или поездного локомотива и др.;

3) информация, которой нет в автоматизированных и информационных системах, но которую можно получить из других источников. Эта информация оказывает значительное влияние на оперативное планирование эксплуатационной работой. Например, факторы, которые влияют на продолжительность осмотра состава: метеорологические условия; количество вагонов, для которых требуется верховой осмотр; состояние вагонов (срок эксплуатации); количество вагонов, требующих особого внимания; количество пломб на вагонах; человеческий фактор (уровень профессиональной подготовки) и др.

В связи с недостаточным уровнем полноты и точности получаемой информации о подходе поездов из существующих информационных систем, а также высоким уровнем загрузки и недостатком времени на принятие решений дежурными по станции, маневровыми и станционными диспетчерами, не всегда удастся принимать оптимальные решения, что значительно влияет на время выполнения поездных и маневровых передвижений [4].

Для улучшения эффективности технологического процесса, повышения безопасности движения на железнодорожной станции, повышения качества транспортного обслуживания необходимо развить АСУС путем формирования исчерпывающего массива данных с учетом задач оперативных планов маневровой работы.

Список литературы

1 **Ерофеев, А. А.** Информационные технологии на железнодорожном транспорте : учеб.-метод. пособие : в 2 ч. Ч. 2 / А. А. Ерофеев, Е. А. Федоров. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 256 с.

2 **Ерофеев, А. А.** Влияние сбоев в информационно-управляющих системах на перевозочный процесс / А. А. Ерофеев // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2017. – № 1 (34). – С. 46–50.

3 **Ерофеев, А. А.** Оценка влияния внедрения интеллектуальных систем на надежность системы управления перевозочным процессом / А. А. Ерофеев // Проблемы безопасности на транспорте : материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 160-летию Белорусской железной дороги, Гомель, 24–25 нояб. 2022 г. : в 2 ч. Ч. I / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2022. – С. 20–25.

4 **Обухов, А. Д.** Проблемы оперативного управления работой на железнодорожной сортировочной станции / А. Д. Обухов // Т-Сопп: Телекоммуникации и транспорт. – 2016. – Т. 10. – № 7. – С. 59–64.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Наumenко Анна Анатольевна, г. Гомель, РУП «Гомельское отделение Белорусской железной дороги», дежурный по сортировочной горке станции Гомель, магистр техн. наук, ape4ka.14041999@gmail.com.

УДК 656.2.001.8

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ УСЛУГ ЗАЛА ПОВЫШЕННОЙ КОМФОРТНОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЯМ И ПАССАЖИРАМ

А. В. НИКОЛЮК

УП «Минское отделение Белорусской железной дороги»

А. А. АКСЕНЧИКОВ

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Современный вокзальный комплекс представляет собой multifunctional предприятие в городской среде, представляющее широкий спектр высококачественных транспортных и социально-бытовых услуг. На вокзале

станции Минск-Пассажирский обустроено много разнообразных объектов, которые обеспечивают весь спектр необходимых услуг [1, 2]. Одним из наиболее значимых для предоставления отдыха пассажиров является зал повышенной комфортности «Сервис-центр «Клуб СВ» (рисунок 1), который предназначен для комфортного нахождения граждан в ожидании поезда или просто отдыха. В зале повышенной комфортности можно удобно отдохнуть, расположившись на мягких диванах, заказать кофе, чай, посмотреть телевизор, почитать или заказать иные услуги, установленные прейскурантом [3].

Зал является элементом социально-культурной жизни города. Каждую пятницу в зале повышенной комфортности «Сервис-центр «Клуб СВ» можно насладиться вечером живой музыки, исполняемой на пианино, а для большей «душевности» в центре зала имеется биологический камин, установленный одним из первых на объектах инфраструктуры.



Рисунок 1 – Вход в «Сервис-центр «Клуб СВ»

Зал повышенной комфортности «Сервис-центр «Клуб СВ» выполнен по специальному дизайн-проекту: оформлен в мягких тонах, способствующих расслаблению и успокоению; стены зала декорированы гипсовой лепниной светлых тонов, а также по всему залу размещены элементы малой архитектурной формы (рисунок 2).

«Сервис-центр «Клуб СВ» оснащен современными системами приточно-вытяжной вентиляции и кондиционирования. Система кондиционирования способствует обогреву в зимний период времени, а также создает комфортную прохладу в жаркие дни лета.



Рисунок 2 – Общий вид зала «Сервис-центр «Клуб СВ»

«Сервис центр «Клуб СВ» ориентирован на пассажиров с билетами в вагон «СВ», которым предоставляется бесплатное посещение в течении трех часов в день прибытия (отправления) при предъявлении проездного документа, а также посещение на возмездной основе всем пассажирам и посетителям железнодорожного вокзала.

Администратор «Клуба СВ» предоставляет справочную информацию о расписании движения поездов, правилах проезда, услугах, предоставляемых железнодорожным вокзалом и пр., зарядку мобильных устройств, доступ в интернет через Wi-Fi, вызов носильщика, такси и пр., а также осуществляет копирование, распечатку, сканирование документов формата А4 с взиманием платы [4].

Штатная численность администраторов зала повышенной комфортности «Клуб СВ» с 10 ч 30 мин до 22 ч 30 мин.

Маркетинговые исследования работы зала повышенной комфортности «Клуб СВ» выявили, что 97 % всех опрошенных являются пассажирами железнодорожной станции Минск-Пассажирский, из них 66 % составляют граждане РФ. Основным источником информации о наличии сервис-центра является реклама, размещенная на территории вокзального комплекса.

Проведенные исследования (рисунок 3) показали, что посещаемость зала повышенной комфортности «Клуб СВ» неравномерна и имеет часы наибольшего посещения. Данное явление связано с тем, что посетителями «Клуба СВ» являются в своем большинстве пассажиры с гражданством РФ, следующие поездами международного сообщения с вокзала железнодорожной станции Минск-Пассажирский и ожидающие посадки в состав.

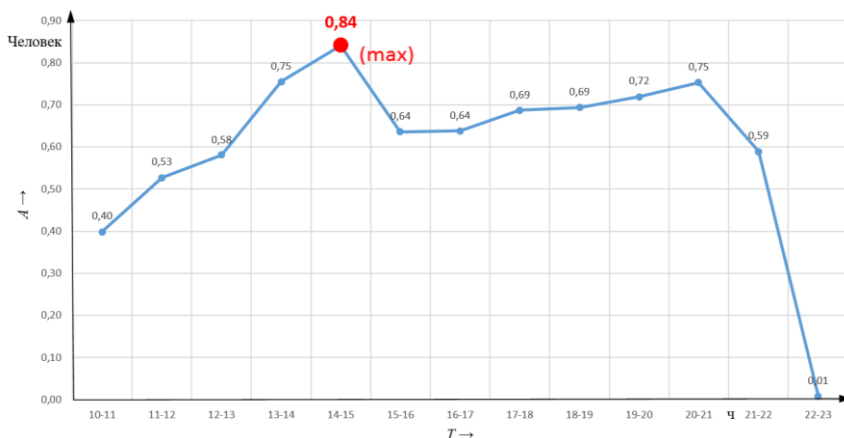


Рисунок 3 – Посещаемость «СВ-клуба» (январь – декабрь 2023 года)

В таблице 1 приведены данные посещаемости зала повышенной комфортности за первое полугодие 2024 года в сравнении с аналогичным периодом 2023 года. Анализируя данные, представленные на рисунке 3 и в таблице 1, можно сделать вывод, что наименьшая загруженность зала повышенной комфортности «Клуб СВ» с 10 ч 30 мин до 12 ч 30 мин.

Для снижения затрат и увеличения рентабельности работы зала повышенной комфортности «Клуб СВ» на станции проводится адаптация технологии работы зала к запросам граждан. Например, предложено изменить время работы зала повышенной комфортности «Клуб СВ» (позволит сэкономить на «коммунальных» расходах), снизить штатную численность работников.

Таблица 1 – Посещаемость зала повышенной комфортности «Сервис-центра «Клуб СВ»

Период	Посещаемость, человек				Стоимость посещения, руб.
	за период	в среднем			
		за месяц	за сутки	за час	
6 месяцев 2023 года	1357, в т. ч. 264 (19,5 %) пассажиров с билетами СВ	226	7,5	0,63	6,00 руб. за 1 час пол- ный и неполный; 3,50 руб. за 1, 2, 3-й час продления; 2,50 руб. за 4-й и все последующие часы продления пребывания в зале

Окончание таблицы 1

Период	Посещаемость, человек				Стоимость посещения, руб
	за период	в среднем			
		за месяц	за сутки	за час	
6 месяцев 2024 года	2153, в т. ч. 427 (19,8 %) пассажиров с билетами СВ	359	11,8	0,98	6,00 руб. за 1 час пол- ный и неполный; 3,50 руб. за 1, 2, 3-й час продления; 2,50 руб. за 4-й и все последующие часы продления пребывания в зале

При сравнении графика движения поездов и загруженности зала повышенной комфортности (рисунок 3) можно установить прямую зависимость между ними, что позволяет уменьшить продолжительность работы зала с 11 до 9 часов и установить режим работы с 12 ч 30 мин до 22 ч 30 мин, перерыв на отдых и питание с 14 ч 30 мин до 15 ч 30 мин с чередованием 2 рабочих и 2 выходных смен (действующий режим работы с 10 ч 30 мин до 22 ч 30 мин, перерыв на отдых и питание с 14 ч 30 мин до 15 ч 30 мин). Данный режим работы позволит сократить одну штатную единицу и уменьшить расходы на содержание зала повышенной комфортности «Клуб СВ».

При новом графике работы зала повышенной комфортности «Клуб СВ» расходы снизятся на 23,2 тыс. руб. за год, из них: расходы на оплату труда – 7,2 тыс. руб.; начисления на оплату труда – 2,4 тыс. руб.; расходы на электроэнергию – 0,8 тыс. руб.; общепроизводственные и управленческие расходы – 12,7 тыс. руб.; прочие – 0,1 тыс. руб.

В связи с уменьшением продолжительности рабочей смены администратора зала повышенной комфортности «Сервис-центра «Клуб СВ» на 2 ч и образующейся недоработкой часов на конец учетного периода (учетный период-год), в графике работ будут планироваться дополнительные рабочие смены для соблюдения годовой нормы рабочего времени.

В связи с высокой загрузкой гостиницы «Экспресс» до 100 % предлагается задействовать на дополнительные рабочие смены администраторов зала повышенной комфортности «Клуб СВ» для работы с пассажирами и потребителями гостиницы. Таким образом может быть выполнена оптимизация расходов по залу повышенной комфортности «Клуб СВ» за счет перераспределения их части (заработная плата администраторов с начислениями) на гостиницу «Экспресс».

Экономия от реализации мероприятия по изменению режима работы зала повышенной комфортности «Клуб СВ» (с учетом снижения доходов) составит (на июль 2024 года) 2,2 тыс. руб. в месяц (26,4 тыс. руб. в год),

окупаемость затрат по залу повышенной комфортности «Клуб СВ» возрастет на 1,4 процентных пункта.

Кроме организационных мер предусматривается ряд маркетинговых решений, направленных на привлекательность посещения зала повышенной комфортности «Клуб СВ» для отдыха, а также проведения социально-культурных и деловых мероприятий на коммерческой основе.

Список литературы

1 Правила перевозок пассажиров, багажа и грузобагажа железнодорожным транспортом общего пользования : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 17 июля 2015 г., № 609 // Эталон – Беларусь : информ.-поисковая система (дата обращения: 25.05.2024).

2 Кузнецов, В. Г. Организация работы железнодорожных вокзалов / В. Г. Кузнецов, Л. А. Редько, И. М. Литвинова. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 247 с.

3 Вокзал станции Минск-Пассажирский : [сайт]. – Минск, 2025. – URL: https://pass.rw.by/ru/railway_stations/minsk_passenger (дата обращения: 25.05.2024).

4 Зал повышенной комфортности «Сервис-центр «Клуб СВ» на вокзалах станций Минск-Пассажирский и Орша-Центральная // Белорусская железная дорога. – URL: https://minsk.rw.by/social_sphere/zal_povishennoj_komfortnosti_klub_sv_st (дата обращения: 26.05.2024).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Николук Александр Владимирович, г. Минск, УП «Минское отделение Белорусской железной дороги», первый заместитель начальника станции – начальник вокзала Минск-Пассажирский, mpas_szaml@nod1.mnsk.rw;

■ Аксенчиков Александр Александрович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», старший преподаватель кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», aksenchikov72@mail.ru.

УДК 629.06:621.4

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ВИЭ И АЭС ПРИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИИ

В. М. ОВЧИННИКОВ

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Электричество представляет собой высококачественную форму энергии и может использоваться во всех сферах деятельности. Особенно это заметно в транспортном секторе, где электричество теснит углеводородное топливо. В настоящее время сохранение достигнутого уровня жизни определяется в основном значительным потреблением ископаемого углеводородного топлива.

Однако сжигание этого топлива является дополнительным источником поступления парниковых газов в окружающую среду. Современный экологический аспект энергетики привлек общественный интерес к возобновляемым источникам энергии (ВИЭ), а именно к ветроэнергетике и гелиоэнергетике.

Положительные стороны ветровой и солнечной энергетики понятны – при эксплуатации нет никаких затрат на топливо. Однако производство ветро- и гелиогенераторов связано с обязательным применением редких металлов, добыча которых сопровождается большим загрязнением окружающей среды.

Такие экзотические материалы, как ванадий, германий, вольфрам, сурьма, бериллий, рений, тантал, ниобий, металлы платиновой группы и другие, обязательно используются в ВИЭ-генераторах. Эти редкие металлы существуют в природе в необычайно малых количествах и обладают исключительными свойствами. Микроскопическое количество одного из этих металлов, если очистить его от примесей, имеет очень мощное магнитное поле. Маленькие сверхмагниты не превосходят своим размером булавочную головку. Производство редких металлов сосредоточено в мире следующим образом. В ЮАР в больших количествах добывают платину и родий, в Бразилии – ниобий, в России – палладий, в США – бериллий, в Турции – соли борной кислоты, в Руанде – тантал, в Конго – кобальт. Но большая часть редких металлов добывается именно в шахтах Китая.

Добыча редких металлов – очень трудоемкий процесс. Например, необходимо обработать 8,58 т горной породы, чтобы получить 1 кг ванадия, для получения 1 кг церия нужно обработать 16 т горной породы, для получения 1 кг галлия – 50 т, для получения 1 кг еще более редкого металла – лутеция – 1200 т. Спрос на эти металлы в нынешнее время очень велик. В связи с этим редкие металлы недешевы: 1 кг галлия стоит около 150 долларов, цена 1 кг германия 1500 долларов. Редкие металлы широко используются в новых «зеленых» технологиях.

Современная ветряная турбина – это установка промышленного масштаба до 170 м высотой. Генератор и оборудование системы управления устанавливаются в аэродинамической гондоле, расположенной за вращающимися лопастями (рисунки 1).

Электрогенератор ветроустановки размещается на колонне около 100 м, и, чтобы на эту колонну воздействовала как можно меньшая масса генератора, необходимо использовать в нем редкие металлы.

Добыча редких металлов наносит большой экологический вред. В 2006 г. шестьдесят предприятий Китая по производству индия – редкого металла, используемого в солнечных панелях, – вылили тонны химикалий в реку Сянцзян, в результате чего прибрежные районы остались без питьевой воды. В притоке реки Янцзы обнаружены токсичные отходы, оставленные при

производстве вольфрама – металла, используемого в лопастях ветрогенераторов. К этому добавляются скважины, заполненные токсичными отходами. Серная и соляная кислоты попадают в окружающие водоемы, что ведет к гибели всех растений. К этому следует добавить крайне тяжелые условия труда.



Рисунок 1 – Сравнение габаритов ветряной турбины

Кроме того, для добычи этих редких металлов используется электроэнергия, в основном произведенная на тепловых электростанциях Китая, сжигающих каменный уголь – самое дешевое, но очень загрязняющее окружающую среду углеводородное топливо.

В западных странах тепловые электростанции заменяют на ВИЭ-генераторы, однако возникает парадоксальная ситуация. Заменители наносят экологический вред не меньше, чем сжигание углеводородного топлива.

Ветер, как и солнце, непостоянен. Сегодня средневзвешенное значение мощности ветроэнергетики составляет 32 %. Выработка электроэнергии с помощью солнечных батарей – процесс прерывающийся, зависящий от

наличия солнечного света. Фактическая генерация гелиоэнергетики может составлять всего около 20 % мощности.

Существуют также расходы как на техническое обслуживание, так и на общую энергосистему в управлении возобновляемой энергетикой. Главную проблему представляет непостоянство ветряной и солнечной энергетики. Необходимо интегрировать большие и постоянно меняющиеся порции электроэнергии в электросеть, обычно работающую на ритмичной передаче электроэнергии от традиционных электростанций в соответствии со спросом в определенное время суток.

Другими словами, в настоящее время солнечная и ветряная энергетика не могут быть без тепловых электростанций.

Для Белорусской АЭС выбран наиболее безопасный реактор ВВЭР-1000 (на Чернобыльской АЭС были установлены ядерные реакторы типа РБМК). В мире эксплуатируется более пятидесяти энергоблоков типа ВВЭР, и никаких аварий на этих блоках не происходило.

Атомная генерация электричества, на взгляд автора, самый нераскрытый и недооцененный энергетический ресурс, к которому человечество в будущем вернется, поскольку ограничения в атомной генерации носят по большей части политический характер. АЭС средней мощности за полдня вырабатывает столько электроэнергии, сколько один из самых больших ветряков за год. Уже сейчас более ста АЭС строится в мире.

По данным Межправительственной группы экспертов самым «грязным» типом генерации является угольный – в среднем 820 г $\text{CO}_2/\text{кВт}\cdot\text{ч}$, электрогенерация АЭС – около 10 г $\text{CO}_2/\text{кВт}\cdot\text{ч}$.

Энергоемкость урана во много раз превышает органическое топливо. Так, 1 кг низкообогащенного урана (до 4 % по урану-235), используемый в ядерном топливе, при полном расщеплении ядер урана-235 выделяет энергию, эквивалентную сжиганию 60 т мазута.

Коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) АЭС самый высокий из существующих и может быть равен даже 100 %. На АЭС вырабатывается самое дешевое электричество, стоимость которого может быть ниже 4 центов США за 1 кВт·ч. Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, полученного на угольной станции, в зависимости от региона находится в пределах от 6 до 14 центов США. Стоимость 1 кВт·ч от газовой электростанции не больше 8 центов.

АЭС не имеют выбросов дымовых газов, не выбрасываются в атмосферу оксиды серы, азота, углекислый газ, что позволяет снизить парниковый эффект, ведущий к глобальному изменению климата. Используемые АЭС позволяют значительно снизить стоимость электроэнергии, разгрузить транспорт для перевозки топлива, отпадает проблема нехватки кислорода поскольку горение топлива отсутствует.

В ядерной энергетике произошло меньше всего аварий и погибло меньше всего людей из всех крупномасштабных энергетических отраслей. Исследование, опубликованное в английском медицинском журнале «Lancet», показало, что работа ядерных энергетических установок вызывает около 0,019 случая смерти на производстве на 1 трлн Вт·ч, в основном на этапах добычи руды, ее механической обработки и генерирования электроэнергии.

В повседневной жизни мы подвергаемся радиоактивному излучению от самых разнообразных источников. Для сравнения можно привести следующие цифры:

- 0,01 мЗв – ежедневный 3-часовой просмотр телевизора в течение года;
- 0,01 мЗв – 2-часовой полет на самолете;
- 0,005 мЗв – годовая доза за счет влияния АЭС для местного населения;
- 1,5–2 мЗв – годовая доза за счет естественного радиационного фона;
- 3,7 мЗв – средняя доза облучения при флюорографии;
- 2 мЗв – при обследовании головного мозга с помощью компьютерной томографии;
- 6–11 мЗв – при обследовании брюшной полости, кишечника, легких с помощью КТ;
- 30 мЗв – облучение при рентгенографии зубов.

По данным всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) предельная доза облучения составляет 150 мЗв в год. Медицинское обследование различных органов человека с применением оборудования МРТ не использует радиоактивные изотопы, следовательно, нет радиоактивного воздействия.

Ветро- и гелиоэнергетика, которую многочисленные экологи восхваляют за то, что она позволяет отказаться от ядерной энергии, основана на некоторых видах сырья (в частности, редкоземельные металлы и тантал), добыча которых заражает почву радиацией. Редкие металлы не радиоактивны, но процесс их отделения от других радиоактивных элементов, с которыми они залегают в земной коре, такими как торий или уран, создает определенный радиационный фон.

Сравнительный анализ показывает, что ядерная энергетика значительно эффективнее и менее опасна, чем технологии ветро- и гелиоэнергетики, которые предлагаются в качестве альтернативного источника выработки энергии.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Овчинников Вячеслав Михайлович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», старший научный сотрудник отдела экологической безопасности и энергосбережения на транспорте испытательного центра железнодорожного транспорта БелГУТа, канд. техн. наук, доцент, transeneko@mail.ru.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ С КОНТЕЙНЕРАМИ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ПОЧТЫ СТАНЦИИ НОВОПОЛОЦК

С. С. ПЕТКЕВИЧ, Н. В. КАРНАДУД

УП «Витебское отделение Белорусской железной дороги»

Пневматическая почта на станции Новополоцк предназначена для пересылки перевозочных документов и соединяет станционный технологический центр обработки поездной информации и перевозочных документов с помещением поста № 1 приемо-отправочного парка и помещением административно-бытового здания цеха № 8, расположенного на территории завода ОАО «Нафтан».

В процессе работы для пересылки перевозочных документов используются специальные контейнеры, укомплектованные крышками [1].

Для сокращения количества контейнеров пневматической почты, пришедших в негодность при открытии крышек с использованием специального молотка, рабочее место оператора станционного технологического центра обработки поездной информации и перевозочных документов оборудовано устройством, предназначенным для открытия контейнеров пневматической почты (рисунки 1, 2).

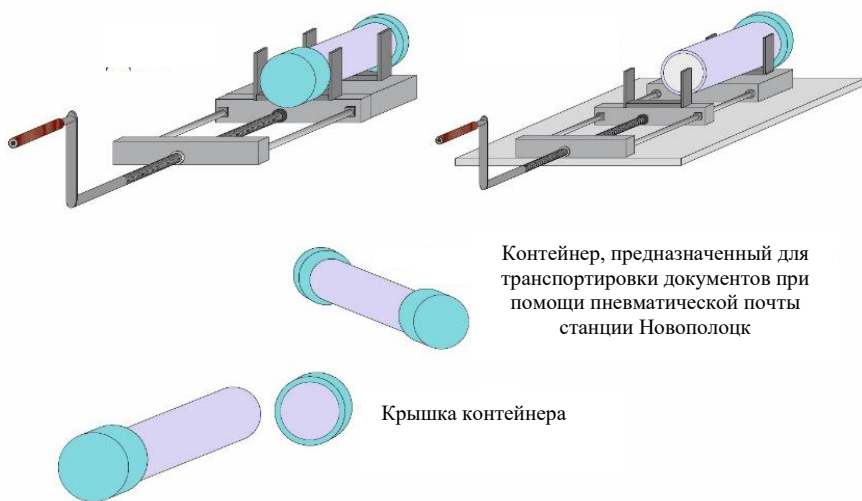
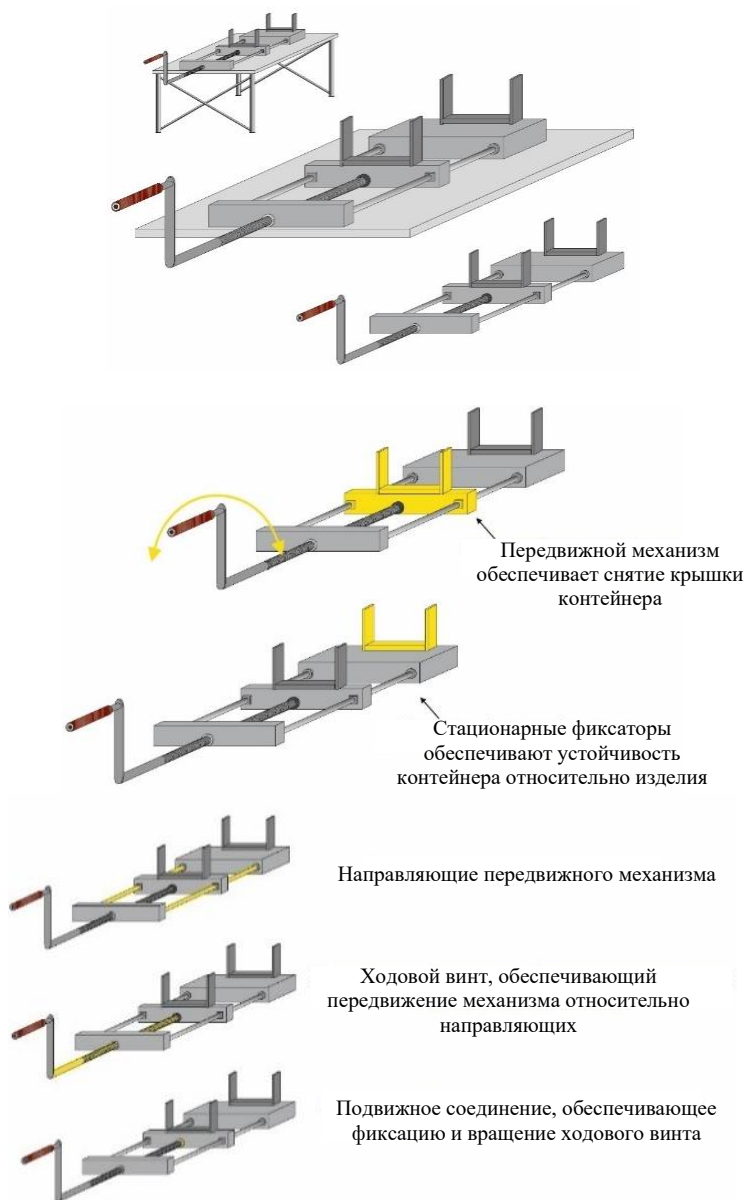


Рисунок 1 – Вид устройства с установленным контейнером пневматической почты



Данное устройство позволяет сократить время на открытие крышек контейнеров пневматической почты, практика использования которого показала, что сокращаются затраты на приобретение контейнеров для пневматической почты в связи с уменьшением случаев возникновения неисправностей контейнеров при их открытии. Устройство создано с учетом эргономических особенностей работы оператора СТЦ и позволяет исключить травмирование работника и уменьшить нагрузку на мышечную систему и напряжение зрения.

Список литературы

1 Инструкция о порядке пользования устройствами пневматической почты станции Новополоцк : утв. от 04.01.2024 № 335-08-02/02.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

- Петкевич Сергей Станиславович, г. Новополоцк, УП «Витебское отделение Белорусской железной дороги», заместитель начальника станции железнодорожной – главный инженер станции Новополоцк, dsg@dsn.plck.rw.by;
- Карнадуд Наталья Валерьевна, г. Новополоцк, УП «Витебское отделение Белорусской железной дороги», инженер 1-й категории станции Новополоцк, dsi@dsn.plck.rw.by.

УДК 656.224

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАБАРИТНЫХ ВОРОТ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНТРОЛЯ УСЛОВИЙ ПОГРУЗКИ

С. А. ПЕТРАЧКОВ, Е. Н. ПОТЫЛКИН

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Н. М. КАТЧЕНКО

ГО «Белорусская железная дорога», г. Минск

Погруженные в железнодорожный подвижной состав грузы, контейнеры должны быть размещены и закреплены в соответствии с правилами перевозок грузов железнодорожным транспортом общего пользования [1]. Для проверки правильности размещения грузов на открытом железнодорожном подвижном составе в местах массовой погрузки (на железнодорожных путях общего и необщего пользования, в речных портах, на железнодорожной станции перегрузки) устанавливаются габаритные ворота. Обеспечение габарита погрузки является первоочередной задачей при обеспечении безопасности движения поездов, сохранности грузов и подвижного состава.

Габаритом погрузки называется предельное поперечное перпендикулярное оси пути очертание, в котором, не выходя наружу, должен размещаться груз с учетом упаковки и крепления на открытом подвижном составе при нахождении его на прямом горизонтальном пути. Негабаритные грузы могут быть перевезены при соблюдении специальных условий предосторожности. Для проверки габаритности грузов, погруженных на открытый подвижной состав, их пропускают через габаритные ворота (рисунок 1).



Рисунок 1 – Габаритные ворота

Габаритные ворота – конструкция, устанавливаемая на выходах с погрузочных путей станций для проверки правильности погрузки на открытом подвижном составе, т. е. соответствия габариту. Габаритные ворота состоят из двух вертикальных стоек с горизонтальной перекладиной между ними; к перекладине подвешены вертикальные планки, образующие своими концами очертание верхней части габарита подвижного состава. На электрифицированных участках габаритные ворота устанавливаются по обеим сторонам переездов для предупреждения прикосновения контактного провода к перевозимым через переезд грузам. Они также состоят из двух вертикальных стоек с перекладиной (без планок), не допускающей провоза груза выше установленного уровня (высоты контактного провода). Если открытый подвижной состав с грузом пройдет ворота, не зацепляя планок, то габарит не нарушен. Изменение положения планки укажет место негабаритности. Негабаритность может быть нижней, боковой, верхней и вертикальной, а также односторонней или двусторонней. Порядок эксплуатации габаритных ворот установлен Инструкцией, утвержденной приказом от 30.09.2024 № 885НЗ [2].

Для контроля правильности погрузки по основному и зональному габаритам погрузки (рисунок 2) необходимо два различных контура согласно требованиям пункта 2 главы 1 Технических условий размещения и крепления грузов (приложение 3 к Соглашению о международном железнодорожном грузовом сообщении) [3]. Контур изготавливается из материалов, обеспечивающих устойчивое соответствие размерам заявленных габаритов.

Для контроля правильности погрузки при прохождении через габаритные ворота подвижного состава, изготовленного в габарите 1-Т (например, специализированные платформы для перевозки лесоматериалов моделей 13-401-06, 13-211411 с оборудованием ВО-118А, М-1736, М-1742 и др.), решается использование габаритных ворот с укороченной снизу до высоты 4700 мм контрольной рамой (рисунок 2).

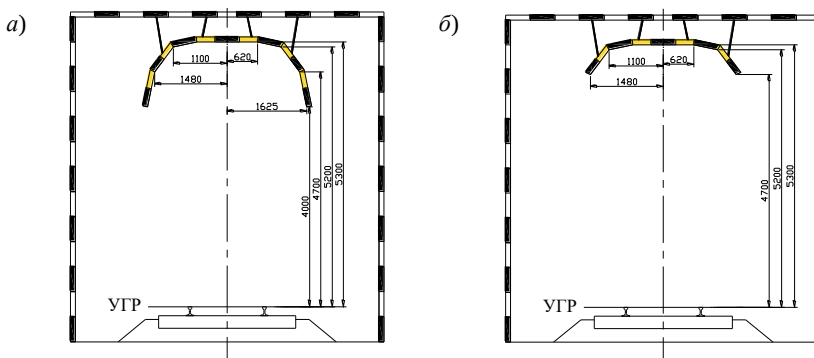


Рисунок 2 – Очертание контура габаритных ворот:

а – по зональному габариту погрузки; б – по зональному габариту с укороченной рамой

На железнодорожных путях общего и необщего пользования при производстве погрузки грузов, размещаемых в пределах более одного вида габарита погрузки, допускается иметь соответствующие съемные контуры габаритов погрузки и заменять их по мере необходимости или использовать отдельные габаритные ворота для каждого применяемого габарита погрузки.

На Белорусской железной дороге используются 41 габаритные ворота, из них 26 на Гомельском и Могилевском отделениях.

Порядок проследования через габаритные ворота. При подъезде к габаритным воротам руководитель маневров (составитель поездов, кондуктор грузовых поездов или помощник машиниста тепловоза, исполняющий обязанности составителя поездов), не доезжая до габаритных ворот, должен заблаговременно дать машинисту локомотива команду на остановку. Руководитель маневров во время движения маневрового состава должен контролировать состояние контрольных планок габаритных ворот. В случае обнаружения касания (повреждения) габаритных ворот руководитель

маневров должен немедленно дать команду машинисту локомотива на остановку и сообщить о касании (повреждении) контрольной планки габаритных ворот дежурному по станции и ответственному работнику грузоотправителя, в свою очередь дежурный по станции информирует приемосдатчика груза и багажа. Вагоны возвращаются на место погрузки для устранения негабаритности груза.

Таким образом, использование габаритных ворот играет важную роль в обеспечении безопасности движения поездов.

Список литературы

1 Об утверждении правил перевозок грузов железнодорожным транспортом общего пользования : постановление М-ва трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, 26 янв. 2009 г., № 12 // Эталон – Беларусь : информ.-поисковая система (дата обращения: 03.09.2024).

2 Инструкция о порядке эксплуатации габаритных ворот : утв. приказом от 30.09.2024 № 885НЗ.

3 Соглашение о международном железнодорожном грузовом сообщении (СМГС). – Введ. 01.11.1951 : с изм. и доп. на 1 июля 2024 г. – Минск : Амалфея, 2024. – 267 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Петрачков Сергей Александрович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», заведующий НИЛ «Грузовая, коммерческая работа и тарифы», gkrt@bsut.by;

■ Потылкин Евгений Николаевич, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», научный сотрудник НИЛ «Грузовая, коммерческая работа и тарифы», gkrt@bsut.by;

■ Катченко Николай Михайлович, г. Минск, ГО «Белорусская железная дорога», дорожный ревизор коммерческой службы, mok@upr.mnsk.rw.by.

УДК 656.064

ПОКАЗАТЕЛИ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА ГРУЗОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕРМИНАЛАХ

Т. В. ПИЛЬГУН

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

В современных условиях логистика транспортных грузовых потоков приобретает все более неустойчивый характер. Направления движения грузопотоков могут меняться в зависимости от разных факторов, в т. ч. воздействия геополитического характера, экономической целесообразности

транспортно-технологической схемы доставки груза потребителю, в рамках которой может быть задействован не один вид транспорта.

Актуальность приобретают вопросы эффективного использования транспортных терминалов или пунктов взаимодействия видов транспорта, где происходит передача грузов с одной транспортной системы на другую или в рамках одной транспортной системы, когда есть необходимость смены транспортного средства или транспортной сети с другими техническими или правовыми параметрами. На сколько функционально востребован транспортный терминал зависит от технического и технологического оснащения самого терминала. Как правило, максимальная функциональность и соответствующие требования к инфраструктуре приходятся на терминалы, расположенные в районах транспортных узлов. Функциональность узловых транспортных терминалов выражается в виде множества технологических операций с грузом, поступающим с магистральной линии, для передачи его на городской и промышленный транспорт, или для дальнейшего следования транзитных грузопотоков. Чем больше функциональность терминалов, тем больше концентрация коммерческих субъектов-посредников, которые оказывают различные транспортные и сервисные услуги [1].

На территориях терминалов размещаются предприятия по техническому обслуживанию, экипировке транспортных средств разных видов транспорта, таможенному оформлению грузов, страхованию, оказанию сюрвейерских, тальманских, банковских услуг, услуг транспортных агентов и т. д.

В зависимости от влияющих атрибутов (местонахождение транспортного терминала, развитость инфраструктуры, реализуемые технологии), одни транспортные терминалы становятся более востребованы, чем другие. Так как транспортные сети автомобильного и железнодорожного видов транспорта достаточно развиты, и могут планироваться разные маршруты продвижения грузопотоков, между транспортными терминалами существует конкуренция. Исключения могут составлять отдельные терминалы (порты, аэропорты), имеющие локальные ограничения.

Операторы терминального бизнеса принимают разные технические и технологические меры, чтобы укрепить конкурентоспособность своего терминального предприятия и привлечь основные грузопотоки.

Определим понятие «конкурентоспособность транспортного терминала» как способность терминала предоставлять терминальные услуги, связанные с обеспечением непрерывности грузового потока, которые по определенному множеству характеристик являются более привлекательными, чем предлагаемые конкурентами.

Особенностью конкурентоспособности терминальной системы является то, что услуги для перемещения грузопотока оказываются разными причастными и независимыми субъектами. Уровень их логистически-технологичес-

кого взаимодействия комплексно влияет на то, как обеспечивается непрерывность грузопотока через данный терминал и возможность минимизации непроизводительных издержек.

Для оценки конкурентных преимуществ транспортного терминала (при наличии альтернативных вариантов) целесообразно ориентироваться на потребителей, среди которых в большинстве случаев задействован транспортный экспедитор, организующий логистическое движение товара и принимающий решение о выборе маршрута. В [2] автором предложены показатели, характеризующие клиентоориентированность транспортной организации, которые можно смоделировать для оценки клиентоориентированности транспортного терминала. Этими показателями являются:

- индекс готовности потребителя к повторному обращению;
- коэффициент постоянства клиентов;
- индекс оттока на другие терминалы;
- оценка культуры обслуживания;
- комплексность услуг.

Перечисленные показатели являются показателями потребительского качества, которые отражают «взгляд» или мнение потребителя на оказываемые услуги, характеризуют его удовлетворенность [2]. Немаловажно, что основу этих показателей, так называемого потребительского качества, составляет уровень развития инфраструктуры терминальных комплексов, уровень технологического согласования, обеспечивающего снижение, а в итоге – исключение межоперационных и междемологических простоев в процессе логистического движения грузопотоков. В случае передачи грузов с одного вида транспорта на другой или в рамках одной транспортной системы смены транспортного средства с другими характеристиками важным достижением терминального комплекса является готовность обеспечить перевалку по «прямому» варианту. Причем терминальным операторам целесообразно стремиться к увеличению доли прямой перевалки в общем объеме передаваемых грузов.

Значение тех или иных показателей, отражающих деятельность транспортных терминалов, так же как и других транспортных организаций претерпевали изменения в разные исторические периоды. Так, в условиях развития рыночных отношений стали актуальными показатели потребительского качества.

События последних пару десятилетий показали, что транспортный рынок меняется быстрее, чем раньше. Логистика превратилась в тест на находчивость. Переформирование рынков находится на начальной стадии, поэтому следует ожидать появления новых схем, развитие конкуренции среди частных перевозчиков, усиление торговых партнерств на ранее непопулярных участках [3]. Такое положение ориентирует учитывать устойчивость и скорость реагирования той или иной организации на разные изменения на рынке

транспортных услуг. В целях оценки конкурентоспособности транспортных терминалов целесообразно ввести показатель «транспортная гибкость», который характеризует готовность транспортного терминала в короткие сроки изменять привычные условия транспортной логистики на технологически целесообразные, удерживающие надежный уровень конкурентоспособности и соответствующие целям данного терминального комплекса.

Показатель гибкости не новый показатель, в источниках встречается как важнейший показатель бизнеса и отражает разницу между успехом и неудачей в бизнес-инициативе [4]. Результатом успеха является быстрая адаптация к изменениям на рынке, тем самым удерживающая существующую клиентуру и претендующая на часть рынка от конкурентов.

Применительно к транспортным терминалам показатель транспортной гибкости может оцениваться количеством реализованных инновационных решений, которые вызывают положительную реакцию пользователей (клиентов). Реакция клиентов должна проявляться посредством его прямой вовлеченности в процесс реализации инновационного решения для достижения цели.

К примеру, терминальный оператор внедряет инновационное решение по формированию информационной площадки, пространство которой позволит при предварительном планировании «прямой» перевалки импортного или транзитного груза взаимодействовать с получателями, экспедиторами, другими участниками, заинтересованными в продвижении грузопотока. Данная площадка позволит более оперативно решать вопросы для своевременной подачи автомобиля и передачи груза из вагона на автомобиль. При этом важным элементом является формирование и использование электронной информационной базы по грузу и транспортному процессу.

Другим примером проявления гибкости транспортных услуг терминальным оператором может служить способность транспортного терминала при взаимодействии с клиентами отходить от «жестко» установленных технологий (принятых технологий) и оказывать индивидуальные услуги «под клиента», что очень даже устраивает потребителей услуг в настоящее время. Внедряться будет некоторая гибкая система, рассчитанная на удовлетворение множества ситуаций. Понятно, что индивидуальное желание клиента должно быть получено заранее и его удовлетворение планироваться предварительно. Отступление от «жестких» технологий позволит привлечь клиентов, приучит работников терминального бизнеса оперативно разрешать возникающие ситуации, даст возможность вникать в проблемы клиентуры и анализировать потребности клиентов, раскроет возможности оказания новых видов транспортных услуг на терминале. В конечном итоге это явится проявлением гибкой стратегии терминального бизнеса.

Таким образом, транспортным терминалам целесообразно приобретать способность гибкого реагирования на изменения транспортного рынка.

Наблюдение за поведением предлагаемых показателей, отражающих клиентоориентированность и конкурентоспособность позволит терминальному оператору своевременно прогнозировать изменения бизнес-процессов, а клиентам обоснованно принимать решения при выборе исполнителя транспортных услуг.

Список литературы

1 **Балалаев, А. С.** Организация мультимодальных перевозок : учеб. / А. С. Балалаев, В. А. Телегина, Н. И. Костененко. – М. : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 440 с.

2 **Пильгун, Т. В.** Клиентоориентированность транспортной организации, методы определения показателей / Т. В. Пильгун, Д. Н. Месник // Рынок транспортных услуг (проблемы повышения эффективности). – Гомель : БелГУТ, 2020. – Вып. 13. – С. 237–243.

3 Мультимодальные перевозки. Текущее состояние, изменение географии поставок, новые маршруты // БИСИ. – URL: <https://greatgameasia.bisr.by/multimodalnye-perevozki-tekushhee-sostojanie-izmenenie-geografii-postavok-novye-marshruty> (дата обращения: 02.09.2024).

4. Бизнес: «жесткость» vs. «гибкость»? // Business Studio: проектирование организации. – URL: https://www.businessstudio.ru/articles/article/biznes_zhestkost_vs_gibkost_ (дата обращения: 02.09.2024).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Пильгун Татьяна Владимировна, г. Минск, Белорусский национальный технический университет, канд. техн. наук, доцент кафедры «Экономика и логистика», atfeco@yandex.ru.

УДК 656.064

ВЛИЯНИЕ ВАГОНОВ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ СОБСТВЕННОСТИ НА ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ И ПУТЕЙ НЕОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Е. Н. ПОТЫЛКИН

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Вопросам взаимодействия железнодорожных станций и путей необщего пользования, предназначенных для обслуживания промышленных предприятий, и поддержки принятия соответствующих управленческих решений всегда уделялось повышенное внимание как со стороны практиков, так и со стороны ученых-транспортников, поскольку в начально-конечных пунктах происходит зарождение и погашение грузопотоков. Под управлением взаимодействием в данном случае понимается процесс планирования,

организации и контроля для обеспечения результативного участия в общей работе, совместного осуществления операций и бесперебойности транспортного процесса. Актуальность решения задач взаимодействия в настоящее время обусловлена следующими явлениями, которые оказали существенное влияние на условия работы железнодорожного транспорта:

- развитие конкуренции между операторами, собственниками грузового подвижного состава вследствие увеличения их числа, что привело к переходу от централизованного регулирования порожних вагонов к самостоятельному оперированию подвижным составом компаниями-операторами;

- повышение неравномерности продолжительности обработки и нахождения грузовых перевозочных средств на железнодорожных путях необщего пользования из-за роста доли собственного подвижного состава (вагоны промышленных предприятий, компаний-операторов, арендованные) в общем потоке и децентрализации оперирования порожним вагонным парком, что связано с реформированием железнодорожного транспорта и созданием конкурентной среды в сфере услуг представления вагонов. На многих путях необщего пользования продолжительность их нахождения составляет 48–72 часа;

- увеличение количества собственных вагонов при неизменном состоянии инфраструктуры путей необщего пользования; за последние 10 лет парк собственного подвижного состава в Республике Беларусь увеличился более чем на 10 тыс. вагонов, а общая длина железнодорожных путей необщего пользования осталась на уровне 2,97 тыс. км.

Как результат, современный этап развития характеризуется продолжительным нахождением грузового подвижного состава на железнодорожных путях, изменением технологии работы мест необщего пользования вследствие необходимости размещения собственных порожних вагонов и использования путей не согласуясь с их специализацией, выполнением дополнительных маневровых операций, вызванных необходимостью отсева групп таких перевозочных средств из общего потока. В этих условиях следует учитывать возможности и интересы железной дороги, владельцев маневровых локомотивов, путей необщего пользования, операторов подвижного состава для поиска организационно-технологических решений с целью обеспечения конкурентоспособности железнодорожного транспорта на рынке транспортных услуг.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Потылкин Евгений Николаевич, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», научный сотрудник НИЛ «Грузовая, коммерческая работа и тарифы», gkrt@bsut.by.

УДК 339.92; 339.564

ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В ИНТЕГРАЦИОННОЙ ПОВЕСТКЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

П. Е. РАРОВСКИЙ

*Северная железная дорога – филиал ОАО «Российские железные дороги»,
г. Ярославль, Российская Федерация*

Интеграционные процессы на пространстве Евразийского экономического союза (ЕАЭС) формируются под влиянием многогранного комплекса разнонаправленных факторов как интеграционного, так и дезинтеграционного характера. При этом наиболее развитыми и интегрированными сегодня среди стран ЕАЭС являются экономические системы России и Беларуси, в т. ч. за счет образованного в 1999 году Союзного государства [1].

Ключевым фактором успешности интеграционных процессов выступает создание единой недискриминационной для стран-партнеров транспортной инфраструктуры, обеспечивающей связность производственных отношений и позволяющей унифицировать технологии предоставления транспортных услуг. Важно отметить, что данное положение закреплено в Решении Высшего Евразийского экономического совета «О Стратегических направлениях развития евразийской экономической интеграции до 2025 года», а также в Концепции Стратегического развития железнодорожного транспорта на «пространстве 1520» до 2030 года, утвержденной Советом глав правительств СНГ в конце 2021 года. Особое внимание при этом в отношениях стран – партнеров ЕАЭС уделяется вопросам развития железнодорожного транспорта в силу структуры и объемов товарной массы, а также себестоимости ее доставки на рынки сбыта. Также продолжается работа по реализации Союзной программы по обеспечению функционирования объединенной транспортной системы Союзного государства России и Беларуси.

Однако существенное изменение внешнеполитической обстановки и применение санкционных мер со стороны отдельных стран формируют новую повестку для участников внешнеторговой деятельности России и Беларуси. Закрытие европейского воздушного пространства, ограничения на пропуск автомобильных большегрузов на границах с Польшей, Литвой и Латвией, запрет со стороны США и Евросоюза операторам морских перевозок осуществлять перевозки российских (и отчасти белорусских) грузов привели к переориентации международных перевозок с Запада на Восток. В связи с чем объемы грузовых перевозок России и Беларуси в

направлении стран Юго-Восточной Азии в 2023 году выросли на 40 % к уровню 2022 года [2].

При этом из всех видов магистрального транспорта из-за введенных санкций и ограничений наименее серьезно пострадал железнодорожный. В связи с чем его роль для транспортного обеспечения внешнеэкономических связей выросла многократно [3]. В то же время, несмотря на проводимые российскими железными дорогами работы по увеличению провозной способности Восточного полигона железных дорог до 173 млн т в год (+50 % к уровню 2017 года), имеется ее дефицит для пропуска всех заявленных объемов грузов. В связи с этим ведется многоаспектная работа по организации функционирования международного транспортного коридора «Север – Юг» для выхода на страны Персидского залива и южных морей, проводятся работы по формированию условий для круглогодичной работы Северного морского пути, на котором в 2023 году начал работать регулярный сервис китайской судоходной компании New Shipping Line по доставке контейнерных грузов в Китай и обратно из портов Архангельск, Санкт-Петербург и Мурманск, расширяются портовые мощности на Балтике, утверждены программы развития Мурманского и Архангельского узлов, включая прилегающие акватории и порты.

Для белорусских отправителей указанные на первый взгляд весьма географически отдаленные, инфраструктурные проекты также весьма важны. Ведь только потребность перевозки грузов в контейнерах из Беларуси в Китай составляет примерно 230 поездов ежемесячно (как правило, это минеральные удобрения, древесина и продовольственные грузы). При этом уже в 2023 году порядка 13 млн т белорусских грузов были переориентированы вследствие действия санкционных ограничений для отправки через порты Северо-Запада России.

Новые, трудно прогнозируемые, условия внешнеторговой деятельности, связанные как с инфраструктурными ограничениями, так и с организационно-финансовыми и страховыми затруднениями на пути осуществления экспортных сделок, заставляют российских и белорусских экспортеров быть в постоянном поиске наиболее эффективных и надежных логистических маршрутов. При этом гибкость и адаптивность транспортно-логистической системы становится ключевым фактором конкурентоспособности [4]. В связи с чем формирование устойчивой и диверсифицированной под изменяющиеся грузопотоки инфраструктуры является для Союзного государства первоочередной задачей, реализация которой может и должна быть связана с интеграционными процессами, реформатированием дипломатического контура с учетом интересов бизнеса, решением вопросов с проведением расчетов и гарантий при организации международного товародвижения.

Список литературы

1 **Вардомский, Л. Б.** Евразийская интеграция: некоторые итоги и возможные сценарии развития / Л. Б. Вардомский // Российский внешнеэкономический вестник. – 2019. – № 4. – С. 110–123.

2 **Маничева, А.** Устойчивая связь в период нестабильности / А. Маничева // РЖД-Партнер. – 2024. – № 5–6 – С. 16–19.

3 **Голубчик, А. М.** Внешнеторговая транспортная логистика России в условиях санкционного режима: год спустя / А. М. Голубчик // Российский внешнеэкономический вестник. – 2023. – № 10. – С. 77–84.

4 **Холопов, К. В.** Стратегическое развитие железнодорожного транспорта России в новых условиях / К. В. Холопов, П. Е. Раровский // Экономика железных дорог. – 2023. – № 6. – С. 36–43.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Раровский Павел Евгеньевич, г. Ярославль, Российская Федерация, Северная железная дорога – филиал ОАО «РЖД», начальник службы управления делами, канд. экон. наук, garovski@gmail.com.

УДК 656.2.001.8

ОПЫТ РАБОТЫ СТАНЦИИ БРЕСТ-СЕВЕРНЫЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ КОНТЕЙНЕРНОГО ПОТОКА

С. В. РОМАНИЮК

РУП «Брестское отделение Белорусской железной дороги»

Важным инфраструктурным и технологическим объектом в транзите грузов в направлениях Запад – Восток – Запад, в части осуществления перевозок грузов в контейнерах, в том числе следующих в составах ускоренных контейнерных поездов, является станция Брест-Северный.

Железнодорожный пограничный переход Брест – Тересполь является межгосударственным пунктом перемещения вагонопотока, следующего по колею 1435 мм и по колею 1520 мм через Брестский железнодорожный узел. Все поезда, прибывающие и отправляющиеся в (из) Республику Беларусь по колею 1435 мм прибывают в парк Заречица. В парке Заречица есть возможность для приема поездов по колею 1520 мм.

Станция Брест-Северный обладает достаточным техническим и технологическим потенциалом, чтобы обеспечить переработку потребного объема грузовых операций (рисунок 1), перегрузку, в т. ч. переработку транзитного контейнерного потока [1]. В соответствии с соглашением между Белорусской железной дорогой (БЧ) и Польскими железными дорогами (ПКП)

согласно графику движения поездов станция Брест-Северный до 2022 года обеспечила норму приема и отправления до 12 пар поездов в сутки, а с 2022 года – до 15 пар поездов в сутки.

Погрузка грузов в вагонах (2010–2023 гг.) **Выгрузка грузов в вагонах (2010–2023 гг.)**

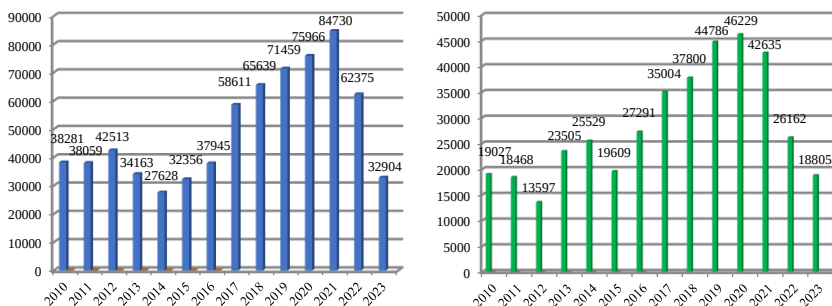


Рисунок 1 – Тенденции изменения объемов грузовой работы

Для обеспечения устойчивой работы по переработке транзитного вагонопотока в перегрузочном железнодорожном узле на станции Брест-Северный системно и поэтапно проводят организационно-технические мероприятия, которые позволяют улучшить качество технологических процессов, уменьшить риски нарушений перевозочного процесса [2, 3].

Для проведения операций таможенного контроля ввозимых и вывозимых на таможенную территорию ЕАЭС товаров и транспортных средств с 2017 года в Северном районе станции Брест-Северный располагается стационарный инспекционно-досмотровый комплекс (СИДК), который позволяет при проследовании состава со скоростью 8–30 км/ч производить рентген-сканирование товаров и транспортных средств и получать сканограммы по каждому вагону и контейнеру для идентификации товаров и выявления несанкционированных вложений.



Рисунок 2 – Рабочее место оператора и внешний вид СИДК

Внедрение данного комплекса позволило существенно сократить время проведения операций таможенного контроля, минимизировать риски нарушения таможенного законодательства при осуществлении пропуска грузовых поездов на пограничном переходе Брест – Тересполь, в т. ч. выявлять случаи несоответствия фактически перемещаемого товара заявленному в перевозочных и сопроводительных документах.

На станции Брест-Северный предусмотрен порядок удаленного взаимодействия на принципах электронного документооборота работников БЧ, должностных лиц таможенных органов и других организаций, причастных к перевозочному процессу при совершении таможенных операций, связанных с прибытием и убытием товаров и транспортных средств в Республиканский пункт таможенного оформления «Брест-Северный» (РПТО «Брест-Северный»).

В соответствии с технологическим процессом перемещения вагонов между БЧ и ПКП отдельные функции органов пограничной службы по прибытию и отправлению поездов по колее 1435 мм осуществляются в парке Заречица станции Брест-Северный должностными лицами РПТО «Брест-Северный». Установленный порядок способствует оптимизации времени выполнения необходимых операций по обработке поездов, документов и грузов.

Для сверки составов поездов, прибывших из ПКП, в парке Заречица станции Брест-Северный внедрено автоматизированное рабочее место дежурного по парку (АРМ ДСПП) с использованием мобильных планшетов для идентификации номеров вагонов состава и возможностью просмотра или ввода (корректировки) информации о составе поезда по результатам натурной сверки состава.

Ввод (корректировка) информации производится в онлайн-режиме непосредственно в парке, что позволяет сократить фактическое время работы ДСПП с информацией и время сверки состава поезда. После ввода (корректировки) сведений о вагонах проверенные достоверные данные сразу предоставляются в Автоматизированную систему управления пограничным районом (АСУ ПР) для использования работниками, участвующими в дальнейшей обработке состава поезда.

Важным инфраструктурным объектом, способствующим увеличению перерабатывающей способности станции, является открытие 2019 году контейнерного терминала «Брест-Северный» для переработки контейнеропотока, в т. ч. по направлению Запад – Восток – Запад. Контейнеры в прибывших поездах перегружаются на контейнерном терминале из вагонов колеи 1520 мм на вагоны колеи 1435 мм и обратно как по прямому варианту, так и с накоплением на контейнерной площадке [4, 5].

Общая площадь контейнерного терминала составляет 5,3 га, площадь для хранения контейнеров – 4,6 га, максимальный объем хранения –

2350 контейнеров. Перерабатывающая способность площадки – 840 контейнеро-операций в сутки. В качестве грузоподъемных механизмов используются 2 козловых крана грузоподъемностью 45 т, один из которых введен в эксплуатацию в 2024 году, 1 козловой кран грузоподъемностью 35 т, 1 козловой кран грузоподъемностью 32 т и контейнерные перегружатели (ричстакеры) грузоподъемностью 45 т с возможностью складирования до 5 ярусов. Козловые краны оснащены автоматическим поворотным спредером изменяющейся длины от 20 до 40 футов.

Контейнерный терминал имеет увеличенную площадь хранения контейнеров за счет выноса основной площадки хранения из зоны действия козловых кранов и применения ричстакеров. Высота хранения контейнеров на основной площадке увеличена, и складирование производится до 5 ярусов в каждом штабеле.

Современным технологическим информационным решением для повышения эффективности эксплуатационной работы является внедрение на терминале автоматизированной системы контейнерной площадки (АС КП) [5]. Программное обеспечение АС КП формирует модель контейнерной площадки, где фиксируются все перемещения контейнеров в реальном времени (рисунок 3).

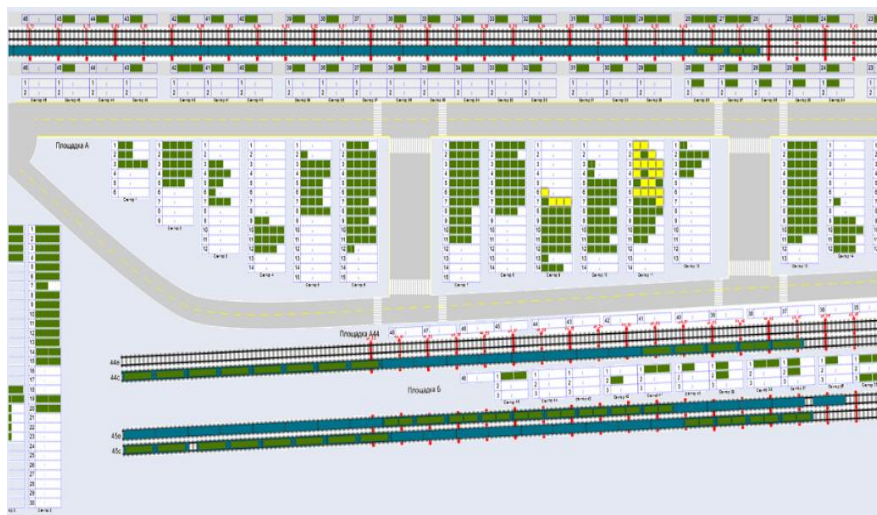


Рисунок 3 – Визуальная модель контейнерной площадки в АС КП, отображаемая приемосдатчику груза и багажа

В АС КП реализуется набор автоматизированных функций, которые позволяют реализовать порядок и последовательность выполнения грузовых

операций, комплектование контейнеров для обрабатываемой группы вагонов исходя из условий наименьшего перемещения грузовых механизмов и их высокопроизводительного использования (рисунок 4).



Рисунок 4 – Информационное взаимодействие контейнерного терминала «Брест-Северный»

В АС КП осуществляется планирование работ по погрузке, выгрузке, перегрузке вагонов с учетом требований заявок заказчиков услуг.

Внедрение автоматизированной системы АС КП позволяет позиционировать вагоны и контейнеры на терминале и создавать достоверную и точную модель размещения подвижного состава на путях. Для обеспечения позиционирования вагонов на шейках рельсов всех путей нанесены реперные точки, по которым система выполняет соотнесение местоположения контейнеров и вагонов и моделирует последовательность выполнения грузовых операций с минимальными затратами времени [4–6].

В АС КП с участием старшего приемосдатчика создается электронное план-задание на выполнение грузовых операций, которое формируется исходя из координат вагонов и контейнеров и позволяет оптимизировать пробеги механизмов. Для работы на площадках с электронным план-заданием сменные приемосдатчики используют переносные планшеты, а механизаторы погрузочно-разгрузочных бригад – стационарные планшеты, установленные в кабинах кранов и ричстакеров (рисунок 5). Передача данных между планшетами осуществляется посредством мобильного интернета.

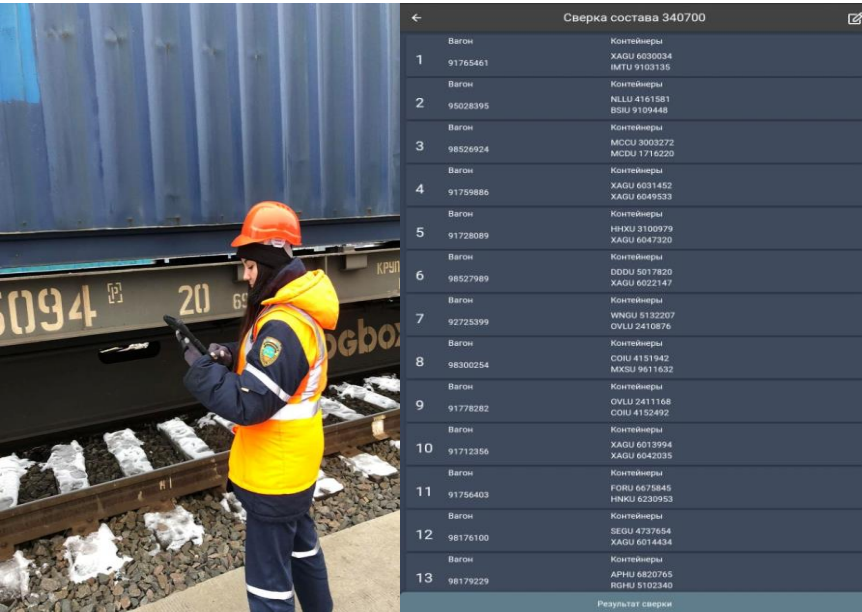


Рисунок 5 – Приемосдатчик груза и багажа при выполнении электронного план-задания и экранная форма контроля

Работник станции без выхода на путь с рабочего места в помещении имеет возможность отслеживать процесс выполнения всех работ. Контроль процессов на терминале осуществляется в автоматизированном режиме – ход выполнения грузовых операций подсчитывается и отображается старшему приемосдатчику в процентах выполнения в реальном времени.

За счет изменения способа выполнения работ достигнуто ускорение выполнения операций по всему производственному циклу с сокращением общего времени обработки контейнеров на терминале. Перегрузка контейнерного поезда (42 контейнера) на терминале занимает 126 мин. Полное время обработки на станции от прибытия по колее 1520 мм до отправления на ПКП с проведением прямо-сдаточных и погранично-таможенных операций составляет 12 ч 53 мин, а от прибытия по колее 1435 мм с ПКП до отправления поезда по колее 1520 мм при прямом перегрузе составляет 8 ч 7 мин [6].

Станция Брест-Северный с января 2024 года входит в перечень специально установленных мест для совершения грузовых операций и (или) переемки, в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь, что позволило расширить комплекс оказываемых услуг [7].

В рамках реализации постановления на грузовых фронтах станции Брест-Северный предусматривается перегрузка (перевалка) грузов из вагонов (контейнеров) в автотранспортные средства, зарегистрированные в государствах – членах Европейского союза, а также реализация услуги по въезду и размещению в течение первых суток грузового автомобиля, зарегистрированного в государствах – членах Европейского союза для совершения грузовых операций в специально установленном месте.

Комплекс организационно-технических мер, проведенных на станции Брест-Северный, направлен на беспрепятственный пропуск заявленного и согласованного объема перевозок контейнеров, автоматизацию трудоемких операций контроля и планирования грузовой и маневровой работы и позволяет минимизировать затраты времени на переработку контейнеропотока в Брестском узле.

Список литературы

1 **СТП БЧ 15.249-2020.** Типовой технологический процесс работы железнодорожной станции Белорусской железной дороги : утв. приказом от 12.04.2020 № 363НЗ. – Минск : Бел. ж. д., 2020. – 218 с.

2 **Грунтов, П. С.** Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте : учеб. пособие / П. С. Грунтов, Ю. В. Дьяков, А. М. Макарович ; под ред. П. С. Грунтова. – М. : Транспорт, 1994. – 543 с.

3 **Кузнецов, В. Г.** Потребный уровень перевозочного потенциала железнодорожного транспорта для обеспечения устойчивого пропуска транзитного грузопотока / В. Г. Кузнецов, А. А. Ерофеев // Транспорт в интеграционных процессах мировой экономики : материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 29 апр. 2021 г. / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под ред. В. Г. Гизатуллиной. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 35–36.

4 **Цынгалев, С. А.** Повышение перевозочного потенциала Брестского железнодорожного узла / С. А. Цынгалев, А. А. Аксенчиков // Тихомировские чтения: Синергия технологии перевозочного процесса : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 10 дек. 2020 г. / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 406–409.

5 **Кирилова, А. Г.** Мультимодальные контейнерные и контейнерные перевозки / А. Г. Кирилова. – М. : ВИНТИ РАН, 2011. – 260 с.

6 Технологический процесс железнодорожной станции Брест-Северный. – Брест : Бел. ж. д., 2018.

7 О перемещении транспортных средств : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 22 апр. 2022 г., № 247 : с изм. и доп. // Эталон – Беларусь : информ.-поисковая система (дата обращения: 05.04.2024).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Романюк Сергей Васильевич, г. Брест, РУП «Брестское отделение Белорусской железной дороги», начальник станции Брест-Северный, sev_ds@brst.rw.by.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАНЕВРОВЫХ ЛОКОМОТИВОВ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА МАНЕВРОВОГО (СТАНЦИОННОГО) ДИСПЕТЧЕРА

К. А. СЕНЬКОВ, А. В. КОРОЛЕВ

УП «Витебское отделение Белорусской железной дороги»

В целях развития системы контроля и оценки качества использования локомотивов в маневровой работе в 2023 году на станциях Витебск, Витьба, Чепино, Журжево, входящих в состав объединенной станции Витебск УП «Витебское отделение Белорусской железной дороги» (далее – объединенная станция Витебск), было организовано внедрение версии автоматизированной системы управления станцией (далее – АСУС) с функционалом автоматизированного рабочего места маневрового (станционного) диспетчера (далее – АРМ ДСЦ) [1, 2].

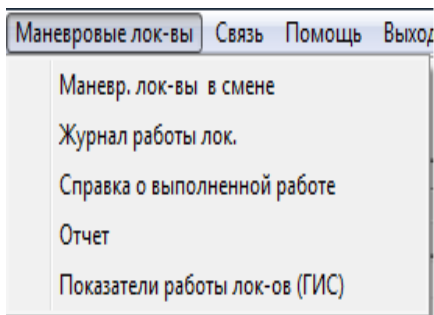


Рисунок 1 – Меню информационного решения контроля работы маневровых локомотивов

Внедрение АРМ ДСЦ позволяет повышать эффективность использования маневровых локомотивов за счет обеспечения автоматизированного контроля выполнения заданий на маневровую работу и автоматизированно рассчитывать показатели использования маневровых локомотивов (рисунок 1) [3].

При использовании АРМ ДСЦ предусмотрено использование следующих ролей для пользователей:

- 1) администратор – работник, обеспечивающий ввод условно-постоянной информации в АРМ ДСЦ (инженерно-технический работник);
- 2) пользователь – работник, обеспечивающий формирование заданий на выполнение маневровой работы средствами АРМ ДСЦ и осуществляющий контроль за выполнением заданий на маневровую работу в течение смены (ДСЦС, ДСПГ, ДСПП, оператор СТЦОПД, ДСП линейных станций);
- 3) руководитель – работник, осуществляющий анализ использования маневровых локомотивов на станции с использованием данных выходных форм АРМ ДСЦ (руководители цехов и подразделений).

Администратор АРМ ДСЦ обеспечивает формирование массива технологических операций с указанием номеров путей (парков) начала и окончания технологической операции, предполагаемого расстояния перемещения маневрового локомотива и технологического времени выполнения операции (в т. ч. затрат времени на операции, не требующие нахождения локомотива в движении). При внесении изменений в технологию работы железнодорожной станции администратор АРМ ДСЦ обеспечивает своевременную актуализацию массива технологических операций.

Пользователь АРМ ДСЦ в течение смены обеспечивает формирование заданий на выполнение маневровой работы составителю поездов и машинисту маневрового локомотива средствами АРМ ДСЦ, а также контролирует выполнение заданий на маневровую работу.

Руководители ежедневно анализируют эффективность использования маневровых локомотивов по справкам о выполнении показателей работы маневровых локомотивов.

Основными показателями, характеризующими эффективность использования маневрового локомотива, являются коэффициент использования (загрузки) локомотива и коэффициент использования локомотива в маневровой работе на станции приписки.

Если в течение продолжительного периода наблюдается значительное увеличение (снижение) коэффициента использования (загрузки) маневрового локомотива и (или) коэффициента использования локомотива в маневровой работе станции приписки рассматривается вопрос о переходе к режимной технологии местной работы и (или) внесении изменений в технологический процесс организации местной работы станции (технологическую карту работы станции) и иные документы, регламентирующие технологию организации маневровой работы на железнодорожной станции.

В АРМ ДСЦ учитываются следующие технологические операции: погрузка вагонов, уборка вагонов, маневровые работы на путях необщего пользования, перестановка вагонов на путях, прицепка, отцепка, уборка маневрового локомотива с пути, заезд маневрового локомотива на путь, формирование состава, перестановка состава, обслуживание путей, отсутствие локомотива, расформирование, рейс вне станции и др.

АРМ ДСЦ получает данные о наличии вагонов, сформированных составов на путях станции из базы данных АСУС и отображает их условными обозначениями на схемах станции.

Для учета работы маневровых локомотивов пользователь АРМ ДСЦ принимает смену в АСУС и выбирает локомотивы, работающие в данную смену. При выборе локомотивов производится заполнение данных машинистов, составителей поездов, времени начала работы (рисунок 2).

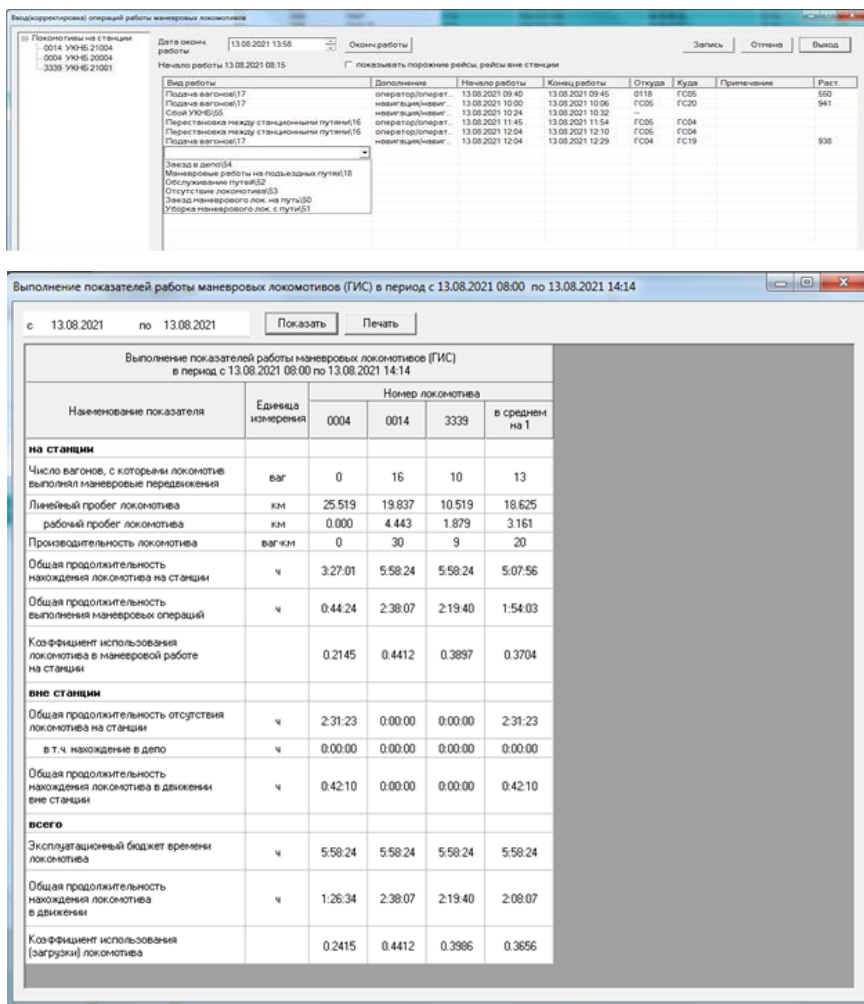


Рисунок 3 – Окно АРМ ДСЦ с выходным сообщением о показателях работы маневровых локомотивов

Практика использования АРМ ДСЦ показывает, что снижение коэффициента использования (загрузки) маневрового локомотива и (или) коэффициента использования локомотива в маневровой работе за счет оперативного регулирования количества локомотивов на маневровой работе (сокращение одного локомотива серии ЧМЭ-3) позволяет достичь экономического эффекта порядка 2 тыс. руб./смену.

Список литературы

1 Технология работы участковых и сортировочных станций / И. Г. Тихомиров, П. С. Грунтов, П. А. Сычко ; под ред. И. Г. Тихомирова. – М. : Транспорт, 1973. – 272 с.

2 Об организации учета работы маневровых локомотивов на железнодорожных станциях Белорусской железной дороги : утв. приказом № 538НЗ от 05.06.2023. – Минск : Бел. ж. д., 2023. – 4 с.

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

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Сеньков Кирилл Александрович, г. Витебск, УП «Витебское отделение Белорусской железной дороги», заместитель начальника объединенной станции Витебск, dsz@ds.vtb.rw.by;

■ Королев Александр Валерьевич, г. Витебск, УП «Витебское отделение Белорусской железной дороги», инженер-технолог объединенной станции Витебск, toitz@ds.vtb.rw.by.

УДК 656.064

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ МЕСТНОЙ РАБОТОЙ

О. А. ТЕРЕЩЕНКО

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Местная работа является важной составляющей перевозочной деятельности на начально-конечном этапе перевозки грузов, от качества выполнения которой зависит эффективность транспортного процесса в целом. На долю операций, связанных с обслуживанием местной работы, приходится до 20 % расходов Белорусской железной дороги. При этом точность планирования местной работы при разработке суточного плана составляет лишь 80–90 %. В связи с этим особенно актуально создание информационно-управляющей системы Центра управления местной работой (ИУС ЦУМР), что позволит значительно повысить точность и эффективность планирования и управленческих процедур [1, 2].

Создание и развитие ИУС ЦУМР должно быть направлено:

– на обеспечение цифровизации и интеллектуализации процессов организации, планирования и управления местной работой;

– внедрение современных технологий для автоматического формирования базы данных о событиях и ведения вагонной и локомотивной моделей местной работы в режиме реального времени за счет использования технологий GPS и цифровой инфраструктуры;

- обеспечение комплексного повышения качества данных о работе станций, мест общего и необщего пользования;
- снижение нагрузки на диспетчеров за счет автоматизации рутинных процессов;
- интеграцию со смежными информационно-управляющими системами в рамках единой цифровой среды.

Основу ИУС ЦУМР должна составлять динамическая технологическая модель местной работы, включающая в себя операции, параметры, ресурсы и ограничения. В такой модели операции выполняются либо по факту наличия и свободности ресурсов, либо в соответствии с заданным расписанием [3, 4].

В системе выполнения операций с местными вагонами выделяются две основные неопределенности, влияющие на итоговые параметры и результаты выполнения местной работы:

- неопределенность времени поступления вагонов на техническую станцию в поездах из-за пределов района местной работы;
- неопределенность поступления вагонов на техническую станцию с мест общего и необщего пользования.

Эти неопределенности требуют особого решения при планировании местной работы. Оценивать их характеристики и влияние предлагается на основе анализа остатков прогнозов, полученных в результате автоматизированного моделирования местной работы в части, касающейся прогнозов времени прибытия поездов и завершения выполнения грузовых операций.

Используя предлагаемый подход удалось создать типовой план местной работы с расширенными характеристиками обрабатываемого вагонопотока, а также выявленными и численно оцененными технологическими рисками.

Для апробации предложенных подходов выбраны районы местной работы Белорусской железной дороги, обслуживаемые станцией Минск-Сортировочный. На основе анализа распределения остатков прогнозных моделей были разработаны два варианта суточного плана местной работы: согласно существующей методике и согласно предлагаемой методике, учитывающей технологические риски [3, 4]. В результате сравнительного анализа установлено, что относительная погрешность в системе моделирования местной работы уменьшилась с 10,7 % до 6,5 %, что позволило сократить оборот грузового вагона на 0,5 ч.

Таким образом, разработка и внедрение ИУС ЦУМР является важным шагом в повышении эффективности и точности планирования местной работы на Белорусской железной дороге. Использование современных технологий и динамических моделей позволит значительно улучшить качество управления и сократить издержки, связанные с возникающими неопределенностями в системе оперативного планирования и диспетчерского руководства.

Список литературы

1 **Ерофеев, А. А.** Разработка интеллектуальной системы управления перевозочным процессом на Белорусской железной дороге / А. А. Ерофеев, О. А. Терещенко, В. В. Лавицкий // Железнодорожный транспорт. – 2020. – № 6. – С. 74–77.

2 **Ерофеев, А. А.** Информационно-управляющая система центра управления местной работой / А. А. Ерофеев, О. А. Терещенко // Транспорт России: проблемы и перспективы – 2020 : материалы Юбилейной Междунар. науч.-практ. конф., СПб., 10–11 нояб. 2020 г. : в 2 ч. Ч. I. – СПб. : ИПТ РАН, 2020. – С. 96–101.

3 **Терещенко, О. А.** Динамическая модель перевозочного процесса для решения задачи оперативного планирования местной работы железнодорожных участков и узлов / О. А. Терещенко // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2017. – № 1 (34). – С. 68–71.

4 **Терещенко, О. А.** Оценка технологических рисков в задачах оперативного планирования местной работы железнодорожных участков и узлов / О. А. Терещенко // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2018. – № 1 (36). – С. 106–109.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Терещенко Олег Анатольевич, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», старший преподаватель кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», uer@bsut.by.

УДК 656.212.025.4:355.69

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ПУНКТОВ ПОГРУЗКИ-ВЫГРУЗКИ ВОИНСКИХ ГРУЗОВ

С. Н. ТИМАШКОВ

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Железнодорожный транспорт активно используется для обеспечения воинских перевозок в интересах вооруженных сил Республики Беларусь, региональной группировки войск и других воинских формирований. Эффективное и оперативное выполнение воинских перевозок в установленные сроки является важной задачей, обуславливающей достижение поставленных целей. Нахождение вагонов на станции под грузовыми и сопутствующими операциями составляет преимущественное время в обороте подвижного состава. Поэтому вопросы, связанные с сокращением времени нахождения воинских эшелонов и воинских транспортов на станциях, являются определяющими в общей системе обеспечения боевой готовности войск. В этом отношении существенными являются ограничивающие мощности погрузо-выгрузочных фронтов, которые могут вызывать длительное время нахождения вагонов на отдельных грузовых пунктах, проведения

сложных маневровых работ по перезарядке фронтов, непроизводительные простои подвижного состава в ожидании технологических операций и др.

Пропускная способность пунктов погрузки-выгрузки на железнодорожной станции при организации воинских перевозок определяется по формуле (1) [1, с. 56]:

$$E_M = \frac{T_{\Pi} K}{a(t_1 + t_5) + t_2 + bt_3 + t_4}. \quad (1)$$

Анализ элементов формулы (1) представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ элементов формулы (1)

Элемент формулы	Пере- менные	Постоянные
T_{Π} – продолжительность времени погрузки-выгрузки	–	1440 мин
K – коэффициент неполного использования места и неравномерности прибытия поездов	–	0,75–0,80
a – число подач	+	
t_1 – время на подачу состава	+	
t_2 – интервал между подачей подвижного состава и началом погрузки	+	
t_3 – время на погрузку	+	
t_4 – интервал между окончанием погрузки и уборкой	+	
t_5 – время на уборку состава	+	
b – коэффициент, учитывающий увеличение времени на погрузку из-за подачи по частям	–	$a = 1, b = 1;$ $a = 2, b = 1,2;$ $a = 3, b = 1,3$

Время, необходимое на погрузку воинского эшелона, является суммарной величиной времени, необходимого на проведение подготовительных мер, непосредственного размещения и закрепления ВВСТ на железнодорожном подвижном составе; маневровую работу; заключительные мероприятия; и определяется по формуле (2) [2]:

$$T_{\Pi} = t_{\text{под}} bg + t_{\text{норм}} + a(2t_1 + t_2) + t_{\text{прим}} d + t_3 + t_{\text{форм}} kc + t_4. \quad (2)$$

Анализ элементов формулы (2) представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ элементов формулы (2)

Элемент формулы	Переменные	Постоянные
$t_{\text{под}}$ – время на подготовительные мероприятия	–	60 мин
b – коэффициент, учитывающий увеличение времени на выполнение подготовительных мероприятий в случае подачи воинского эшелона под погрузку по частям	–	$a = 1, \text{ то } b = 1;$ $a = 2, \text{ то } b = 1,5;$ $a = 3, \text{ то } b = 2;$ $a = 4, \text{ то } b = 2,5$

Окончание таблицы 2

Элемент формулы	Переменные	Постоянные
g – коэффициент, учитывающий увеличение времени на очистку железнодорожного подвижного состава от снега и посыпку его песком	–	1,5–2,0
$t_{\text{норм}}$ – норма времени на размещение и крепление вооружения и техники	–	Согласно приложению 1 [2]
a – число подач	+	
t_1 – время, необходимое на подачу вагонов к месту погрузки	–	До 1 км – 30 мин; до 5 км – 45 мин; до 10 км – 60 мин; до 20 км – 75 мин
t_2 – время, необходимое на закрепление вагонов и отцепку локомотива	–	До 15 мин
$t_{\text{прием}}$ – время, необходимое на проведение проверки правильности размещения и крепления вооружения и техники	–	2 мин/вагон
d – коэффициент, учитывающий увеличение времени на проведение проверки правильности размещения и крепления вооружения и техники при наличии негабаритных и длинномерных единиц, а также наличие у них поворотных частей, узлов и агрегатов	–	1; 1,2
t_3 – время проведения инструктажа личного состава подразделений и посадки его в вагоны	–	20 мин
$t_{\text{форм}}$ – время формирования воинского поезда	–	60 мин
k – коэффициент, учитывающий необходимость пропуска пассажирских поездов на станции при формировании воинского поезда	–	1,2
c – коэффициент, учитывающий увеличение времени на проведение маневровой работы по обеспечению прикрытия вагонов со взрывчатыми материалами	–	1,2
t_4 – время, необходимое на пополнение воинского поезда вагонами попутного следования, подготовку маршрута и введение в график движения грузовых поездов	–	До 10 вагонов – 360 мин; от 11 до 20 вагонов – 240 мин; от 21 до 30 вагонов – 180 мин; свыше 30 вагонов – 120 мин

Таким образом, из всех параметров, входящих в формулы (1) и (2), к переменным отнесено только число подач a , остальные фиксируются как постоянные величины, принимаемые в некоторых диапазонах. Анализ приведенных формул позволяет сделать следующие выводы:

1) формулы действующих методик имеют одинаковые элементы t_2, t_3, t_4 , которые в двух указанных формулах обозначают время разных технологических операций;

2) в формулах все технологические параметры рассматриваются как константы, в то время как параметры зависят от различных условий погрузки;

3) числовые значения коэффициентов не закреплены выбором конкретных величин в указанных диапазонах при различных условиях;

4) технологически не раскрыто значение переменных t_1, t_2 . По действующим методикам не ясно, как их следует рассчитывать;

5) параметры t_4, g, t_3, k имеют искусственный характер, целесообразность которых следует изучить.

Таким образом, существующая методика расчета пропускной способности грузовых пунктов, обеспечивающих работу с воинскими грузами, включает технические и технологические параметры, многие из которых фиксируются как константы, однако фактически являются переменными. В условиях высокой мобильности воинских перевозок целесообразно конкретизировать параметрическую основу методики, в которой расчетные элементы определяются натурными данными, согласующимися со схемой станции, конкретными примыканиями маневровых и погрузо-выгрузочных районов, а также существующими мощностями грузовых фронтов.

Список литературы

1 **Гордюк, А. Г.** Военные сообщения : учеб. пособие / А. Г. Гордюк, М. Г. Козлов. – Гомель : БелГУТ, 2014. – 265 с.

2 Методическое пособие по расчету времени, необходимого на перевозку воинского эшелона : утв. приказом ЗМОТ – начальника тыла ВС № 10/298 от 10.03.2016. – Минск, 2016. – 15 с.

3 **Тимашков, С. Н.** Опыт организации воинских перевозок и погрузки-выгрузки грузов на местах общего пользования железнодорожных станций / С. Н. Тимашков // Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов : междунар. сб. науч. тр. / Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2023. – Вып. 5. – С. 174–185.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Тимашков Сергей Николаевич, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», командир батальона курсантов, магистр техн. наук, timashkov_sergei@mail.ru.

КОМФОРТ КЛИЕНТОВ КАК КЛЮЧЕВОЙ ИНСТРУМЕНТ В СОЗДАНИИ КАЧЕСТВЕННОГО СЕРВИСА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВОКЗАЛОВ

В. И. УЛЬЯНИЦКАЯ, О. Д. ПОКРОВСКАЯ

*ФГАОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения
императора Александра I», Российская Федерация*

Для клиентов комфорт вокзалов ключевой фактор качества услуг в сфере транспорта. Основа комфорта – строгое соблюдение правил, требований, выработанных практикой, а также универсальных пакетов дополнительных услуг для разных размеров вокзалов. Следует помнить, что комфорт включает в себя ряд дополнительных мер, которые направлены на повышение качества обслуживания, и имеет свою структуру [1]:

1) информационный комфорт – информационная среда вокзального комплекса не перегружена и не имеет в то же время дефицита, клиент обеспечен актуальной, своевременной, бесперебойной информацией;

2) экономический комфорт – удобство расчета затрат клиентом на весь комплект по оказанию услуг, исполнитель анализирует покупательное поведение клиента, и ориентирован на систему «возвратного бизнеса»;

3) технический (бытовой) комфорт, эстетический – исправность и согласованное действие всех технических и производственных систем вокзального комплекса при соблюдении корпоративного стиля и интерьерных решений;

4) психологический комфорт – политика обслуживания персонала, сконцентрированная на постоянном ощущении у клиента уважения, понимания и заботы со стороны персонала.

Для определения групп сервиса на конкретно взятом транспортном объекте используют три ключевых понятия: деятельность (действия, направленные на достижение основных производственных показателей железнодорожных вокзалов), потребность (необходимость или нехватка чего-либо в рамках выполнения этих работ) и услуга (выражение результата деятельности в сфере сервиса той или иной работы). Исходные данные этих понятий, раскрытие их содержания позволяют всесторонне оценивать возможности деятельности современного вокзального комплекса. Стоит отметить, что происходит сегментация сервиса и услуг, конкуренция разворачивается внутри каждого взятого сегмента в конкретно взятом железнодорожном вокзале. Предоставление и аналитика потребительских удобств в рамках конкретного вокзала с учетом оценки всех соответствующих типов сервиса

каждой категории вокзального комплекса является актуальным в текущих условиях цифровизации и автоматизации железнодорожного транспорта.

Формирование доступной информационной среды, обеспечение эргономики вокзала, рабочего пространства для клиентов позволит минимизировать разрывы в процессах предоставления и обеспечения справочной информации об объектах, их услугах, логистики и безопасности в целом жизненного цикла вокзала и отдельных элементов, которыми может воспользоваться посетитель. В то время, как многочисленные проекты и программы поэтапно реализуются на вокзальных комплексах [2], исследования показали, что ценность, которую клиенты (пользователи) вкладывают в понятие комфорта, отличительна от практического применения на каждом конкретном объекте, и не всегда учитывают текущую практику использования оценок потребительских удобств при переводе удовлетворенных клиентов в разряд лояльных [3]. На практике, как правило, чаще учитывают комфорт клиентов при оценке крупных агломераций или проектов, таких как транспортно-пересадочные узлы, пассажирские комплексы или кластеры, чем небольших объектов, которые редко включают оценку удобства клиентов. Но стоит отметить, что для некоторых проектов применяются расширенные критерии оценки, если они носят общественный или социально значимый статус, а также если имеют местные ценности [4].

На оценку сервиса, с точки зрения потребителя, может повлиять целый ряд факторов. Как правило, элементы ими классифицируются по обязательным факторам («строгие»): режим работы, график движения, транспортная доступность, чистота, наличие санитарной зоны, зон отдыха, информирование, тарифы – и дополнительным факторам («мягкие»): наличие крытого пространства, медицинского обслуживания, комнат отдыха.

Однако надо понимать, что клиент не разграничивает исполнителя, он видит и оценивает обобщающе, он даже может не понимать, что за тот или иной процесс может нести ответственность другое подразделение. Мягкие факторы обычно называются удобством для клиентов и охватывают ряд вспомогательных улучшений, которые напрямую не связаны с операциями или количеством предоставляемых услуг, но могут повысить качество обслуживания пассажиров. Примеры для клиентов комфорта на вокзале включают предоставление информации, комфорт для пассажиров, качество обслуживания на станции/остановке и меры личной безопасности.

На рисунке 1 показана классификация комфорта для клиентов.

Однако существует ограниченное понимание текущей практики по использованию оценок удобства клиентов при внедрении новых проектов и адаптации передового опыта в рамках транспортной городской системы [5]. В частности, недостаточно изучена степень, в которой исполнители или балансодержатели вокзальных комплексов оценивают и применяют показатели

удобства клиентов при исследовании и оценке различных типов проектов при внедрении, модернизации современного вокзального комплекса. Лучшее понимание текущих практик городских систем и международного опыта может помочь установить относительную важность оценки потребительских удобств для постановки целей и определить, в какой степени учитываются удобства клиентов в различных типах проектов.

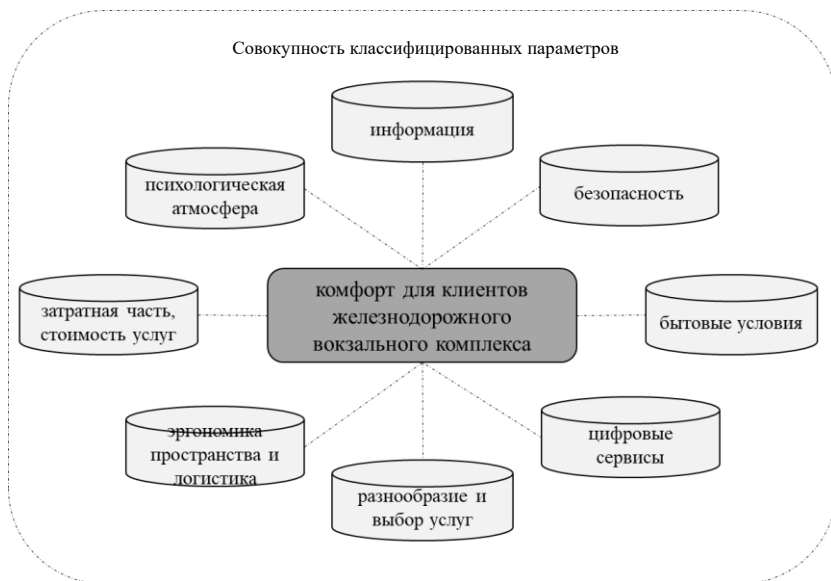


Рисунок 1 – Классификация комфорта для клиентов вокзальных комплексов

Сравнительный анализ также может быть применен для выявления областей предметной практики для разных стратегических параметров деятельности холдинга ОАО «РЖД» и, в частности, вокзальных комплексов Дирекции железнодорожных вокзалов, что в дальнейшем может послужить ориентиром оптимальной модели управления железнодорожными вокзальными комплексами.

Список литературы

1 **Аносова, Т. Г.** Технологии комфорта : учеб. пособие / Т. Г. Аносова, Ж. Танчев. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 72 с.

2 Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года : распоряжение Правительства Рос. Федерации, 27 нояб. 2021 г., № 3363-р // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2021. – № 50. – Ст. 5977.

3 Анализ предпочтений пассажиров в вопросе выбора регионального общественного транспорта / Н. П. Артюхина, А. П. Бафанов, И. В. Глотова, В. Н. Костров // Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – Т. 14, № 6. – С. 3101–3116.

4 **Матушкина, Н. А.** Развитие общественного транспорта мегаполиса как элемента комфортной городской среды / Н. А. Матушкина // Города нового времени: система GLASS : сб. науч. статей / Ин-т экономики Урал. отделения РАН. – Екатеринбург : Институт экономики Уральского отделения РАН, 2023. – С. 49–66.

5 **Duzhesheng, L.** Comfort navigation improvement of path planning task in human-robot interaction / L. Duzhesheng, S. A. Chepinskiy, W. Jian // Journal of Instrument Engineering. – 2024. – Vol. 67, № 6. – P. 481–491.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Ульяницкая Виктория Игоревна, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, ФГАО УО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», аспирант кафедры «Управление эксплуатационной работой», ulyanickaya_viktoriya@mail.ru;

■ Покровская Оксана Дмитриевна, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, ФГАО УО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», заведующий кафедрой «Управление эксплуатационной работой», д-р техн. наук, доцент, pokrovskaya@pgups.ru.

УДК 656.2.001.8

МЕХАНИЗМ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАКАЗА НА ТРАНСПОРТНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ В РЕГИОНЕ

Е. А. ФЕДОРОВ, М. А. КИЛОЧИЦКАЯ, И. М. ЛИТВИНОВА
УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

В Республике Беларусь (РБ) транспортная деятельность, в том числе транспортное обслуживание населения, обеспечивается материально-техническими ресурсами производителей транспортных работ и услуг за счет собственных средств. Транспортные работы и услуги, выполняемые для государственных нужд (государственный заказ), должны обеспечиваться материально-техническими и другими ресурсами государства в соответствии с Законом Республики Беларусь «Об основах транспортной деятельности» [1]. Однако на железнодорожном транспорте механизм государственного заказа на транспортное обслуживание населения так и не был реализован. В то же время в сфере автомобильных перевозок законодательно установлено, что местные исполнительные и распорядительные органы в пределах своей компетенции обеспечивают организацию автомобильных перевозок пассажиров по территории административно-территориальной единицы и выступают заказчиками городских, пригородных, междугородных внутриобластных, междугородных межобластных автомобильных

перевозок пассажиров в регулярном сообщении [2]. Действующий механизм государственного заказа при организации перевозок пассажиров в регулярном сообщении автомобильным транспортом представлен на рисунке 1.

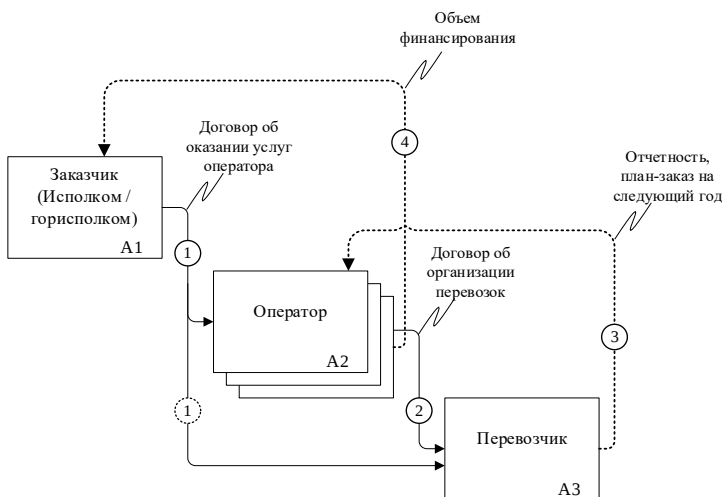


Рисунок 1 – Концептуальная схема взаимодействия участников перевозки пассажиров в регулярном сообщении

Транспортное обслуживание населения в регионах РБ должно регулироваться на основе применения *единого механизма формирования государственного заказа на перевозку пассажиров всеми видами транспорта* – участниками перевозочного процесса в регионе. Такой подход обеспечит равные права, возможности и ответственность для всех участников перевозочного процесса, создаст механизм планирования и контроля за пассажирскими перевозками, использования средств бюджета на целевые мероприятия.

Система государственного заказа на перевозку пассажиров по видам пассажирского сообщения формируется в рамках выполнения государственных социальных стандартов по обслуживанию населения республики [3]. Местными исполнительными и распорядительными органами и (или) уполномоченными ими на осуществление этих функций организациями заключаются с перевозчиками договоры на организацию перевозок.

Система государственного заказа предполагает наличие механизма возмещения перевозчику за счет средств соответствующих бюджетов (государственных, местных), не покрытых тарифами фактических затрат, которые связаны с осуществлением этих перевозок, а также участие бюджетов различного уровня в обновлении парка транспортных средств, финансировании

инфраструктурных проектов. Указанные финансовые средства являются частью договора на организацию перевозки.

Реализация системы государственного заказа может быть осуществлена на основании инициатив местных исполнительных и распорядительных органов. Для реализации системы государственного заказа необходимо внести изменения в нормативные правовые акты (Закон Республики Беларусь «О железнодорожном транспорте» [4], Закон Республики Беларусь «О местном управлении и самоуправлении в Республике Беларусь» [5] и др.) в части наделения полномочий облисполкомов и Мингорисполкома в качестве заказчиков услуг по перевозке пассажиров всеми видами пассажирского транспорта при осуществлении перевозок в административно-территориальных единицах (областях и ее административно-территориальных единицах, городах).

Механизм государственного заказа на транспортное обслуживание населения в регионах, а также порядок возмещения непокрытой части затрат перевозчику из средств соответствующего бюджета может быть определен постановлением Совета Министров Республики Беларусь. Для этого необходимо в законодательных актах, регулирующих транспортную деятельность, установить норму о полномочиях Совета Министров Республики Беларусь на утверждение порядка возмещения непокрытой части расходов, связанных с выполнением транспортных работ и оказанием услуг при перевозках пассажиров всеми видами транспорта по установленным регулируемым тарифам [6].

Механизм возмещения затрат (расходов), формализуемый договором, возможно рассматривать в зависимости от того, как будет определен механизм формирования заказа на перевозку [7]:

- компенсация прямых расходов перевозчику за транспортное обслуживание на маршрутных назначениях;
- компенсация расходов по объему транспортной работы (нормируемые исходя из госзаказа – пассажиро-км, перевезено пассажиров, пассажиро-мест, поезд-км, количество рейсов и др.);
- другие.

Функции государственного регулятора по формированию заказа и организации перевозок целесообразно осуществлять под общей координацией Минтранса, который во взаимодействии с иными органами государственного управления будет определять нормативную, техническую, тарифную и финансовую политику при организации пассажирских перевозок. Это позволит создать комплексную транспортную систему с согласованной маршрутной сетью для различных видов транспорта исходя из потребностей регионов в транспортном обслуживании и транспортной подвижности населения, повысить эффективность использования транспортных средств и снизить расходы на осуществление перевозок пассажиров в целом с учетом всех видов пассажирского транспорта.

Для формирования *системы финансового обеспечения транспортного обслуживания* Бюджетный кодекс Республики Беларусь [6] необходимо дополнить нормами, предусматривающими финансирование из областных бюджетов и бюджета города Минска субсидий участникам перевозочного процесса (перевозчикам) при осуществлении перевозок пассажиров в регионе на основе государственного заказа. Реализация такого подхода позволяет предоставить полномочия по организации перевозок пассажиров всеми видами транспорта в областях местным органам государственного управления, которые должны осуществлять данные им полномочия самостоятельно за счет средств бюджета (республиканского, местного) в порядке, установленном законодательством. Это позволит законодательно определить порядок, при котором местные органы управления определяют потребность, формируют условия перевозок в регионе в форме договора с перевозчиком. Минтранс должен осуществлять методическую и координационную деятельность по формированию комплексного плана транспортного обслуживания регионов всеми видами транспорта, разрабатываемого и принимаемого в областях и городе Минске.

Основными участниками при планировании и реализации государственного заказа на транспортное обслуживание населения являются координатор, заказчик, исполнитель.

Координатором перевозок является Министерство транспорта и коммуникаций. Функции координатора:

- согласование целевых показателей комплексного плана транспортного обслуживания региона, представленного заказчиком (заявленных размеров перевозок по видам транспорта, видам сообщения, контроль соответствия социальным стандартам);

- определение мер государственного регулирования по выполнению государственного заказа (при необходимости); транспортное обслуживание с учетом возможностей транспортного комплекса, перевозчика; внесение корректировок в государственные программы развития транспортного комплекса;

- контроль выполнения целевых показателей комплексного плана транспортного обслуживания региона.

Заказчиками перевозок (местные органы государственного управления) являются облисполкомы (или уполномоченные ими на осуществление этих функций организации), горисполкомы (или уполномоченные ими на осуществление этих функций организации), местные исполнительные и распорядительные органы власти. Функции заказчика:

- определение транспортно-логистической схемы обслуживания региона с учетом организации перевозок всеми видами транспорта;

- определение необходимых размеров движения с учетом спроса на поездки различными видами транспорта, наличия транспортных средств у перевозчика;

- соответствие транспортной инфраструктуры и пропускной способности транспортной сети для организации регулярного движения;
- формирование требований к расписанию движения транспортных средств по дням недели, часам суток (с учетом транспортных возможностей перевозчика);
- утверждение комплексного плана транспортного обслуживания населения по видам транспорта и видам сообщений;
- заключение договора и ведение финансовых расчетов с исполнителями (или уполномоченными ими на осуществление этих функций организациями);
- участие в финансировании модернизации инфраструктуры транспорта, связанной с обслуживанием пассажиров.

Исполнителями перевозок являются транспортные организации РБ, которые могут осуществлять функции перевозчика по услугам, предусмотренным в комплексном плане транспортного обслуживания. Функции исполнителя:

- разработка и реализация (с учетом имеющихся транспортных возможностей) параметров транспортного обслуживания населения на маршрутных назначениях в соответствии с утвержденным планом транспортного обслуживания и государственным заказом на перевозку;
- заключение договора и ведение финансовых расчетов с заказчиком и иными участниками перевозочного процесса;
- обеспечение качества оказания услуг и безопасности пассажирских перевозок.

Таким образом, реализация механизма государственного заказа на транспортное обслуживание населения в регионе всеми видами пассажирского транспорта позволит учесть как социальные запросы населения на транспортные услуги, так и фактические (прогнозные) объемы пассажиропотока, частоту и регулярность транспортного сообщения по видам транспорта и направлениям, что позволит оптимизировать расходы всех участников перевозочного процесса, а также обеспечить эффективное использование субсидируемых государственных средств.

Список литературы

1 Об основах транспортной деятельности : Закон Респ. Беларусь, 5 мая 1998 г., № 140-3 // Эталон – Беларусь : информ.-поисковая система (дата обращения: 03.09.2024).

2 Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках : Закон Респ. Беларусь, 14 авг. 2007 г., № 278-3 // Эталон – Беларусь : информ.-поисковая система (дата обращения: 03.09.2024).

3 О мерах по внедрению системы государственных социальных стандартов по обслуживанию населения республики : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 30 мая 2003 г., № 724 // Эталон – Беларусь : информ.-поисковая система (дата обращения: 03.09.2024).

4 О железнодорожном транспорте : Закон Респ. Беларусь, 6 янв. 1999 г., № 237-3 // Эталон – Беларусь // Эталон – Беларусь : информ.-поисковая система (дата обращения: 03.09.2024).

5 О местном управлении и самоуправлении в Республике Беларусь : Закон Респ. Беларусь, 4 янв. 2010 г., № 108-3 // Эталон – Беларусь : информ.-поисковая система (дата обращения: 03.09.2024).

6 Бюджетный кодекс Республики Беларусь Беларусь : Закон Респ. Беларусь, 16 июля 2008 г., № 412-3 // Эталон – Беларусь : информ.-поисковая система (дата обращения: 03.09.2024).

7 Подходы к формированию Комплексного плана транспортного обслуживания населения регионов Республики Беларусь / А. А. Ерофеев, В. Г. Кузнецов, Е. А. Федоров, П. М. Дулуб // Инновационное развитие транспортного и строительного комплексов : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию БелИИЖТа – БелГУТа, Гомель, 16–17 ноября 2023 года : в 2 ч. – Гомель : БелГУТ, 2023. – Ч. 1. – С. 238–240.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Федоров Евгений Александрович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», заведующий кафедрой «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», канд. техн. наук, доцент, gtwor@gmail.com;

■ Килочицкая Марина Анатольевна, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», младший научный сотрудник НИЛ «Управление перевозочным процессом», Kil_MA@bsut.by;

■ Литвинова Ирина Михайловна, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», старший преподаватель кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», litvinka77@yandex.by.

УДК 656.212.001.2

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРЕЛОЧНЫХ ГОРЛОВИН ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ

Е. А. ФИЛАТОВ

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

В процессе эволюции подходов к проектированию стрелочных горловин сформировался ряд устойчивых тенденций их изменения. Так, следует отметить переход от минимальных радиусов кривых 140 м и стрелочных переводов марки 1/4,5 (радиус 140 м) в 1960-е годы к радиусам кривых 200 м и стрелочных переводов марки 1/6 (радиус 200 м) на современном этапе [1–3]. Данный переход сопровождался также увеличением величин радиусов кривых для эксплуатации вагонов увеличенных размеров (8-осные, 6-осные, длинномерные, транспортеры), введением ограничений радиусов при

сцеплении вагонов и при наличии *s*-образных кривых [4]. Появление таких ограничений связано с ростом количества вагонов увеличенных размеров и возникновением потребности обеспечения безопасности и эффективности маневровой работы с ними [5].

Наиболее сложными схемами путевого развития, на которые в первую очередь повлияли эти изменения, являются горловины парков путей. В их конструкциях широко применяются кривые и стрелочные переводы в различных сочетаниях. При этом в 1950–60-е гг. величины прямых вставок между переводами допускалось не предусматривать [6]. Однако позднее появился целый ряд ограничений на взаимную укладку стрелочных переводов с применением прямых вставок до 12,5 м [7], еще позже требования дополнены параметрами вставок при скоростях движения в пределах 140–200 км/ч [3].

Появление ограничений минимальной величины вставки связано во многом с увеличением количества путей на железнодорожных станциях и стремлением разработки конструкций горловин минимальной длины. Так, на рисунках 1 и 2 показаны схемы простейших горловин, не имеющих конструкционных ограничений на величину вставки [8]. Ее длина определяется величиной междупутья *e* с учетом длины стрелочного перевода $L_{сп}$ и угла крестовины α : $d_1 = e / \sin \alpha - L_{сп}$.

Например, при использовании стрелочных переводов марки 1/9 и величины междупутья 5,3 м длина прямой вставки $d = 16,93$ м. Эта величина соответствует требованиям проектирования *s*-образных кривых радиусом менее 250 м ($d_0 = 15$ м), которые образуются при движении с основного пути на пути № 2–5 (см. рисунки 1 и 2).

Однако у таких конструкций имеется существенный недостаток: большая длина горловины и значительная разница в длинах укладываемых путей. Длина простейшей стрелочной горловины между центрами первого и последнего стрелочных переводов по проекции на основной путь определяется как отношение суммарной величины междупутья Σe к тангенсу угла крестовины α в первом случае (см. рисунок 1) или к синусу угла крестовины во втором (см. рисунок 2).

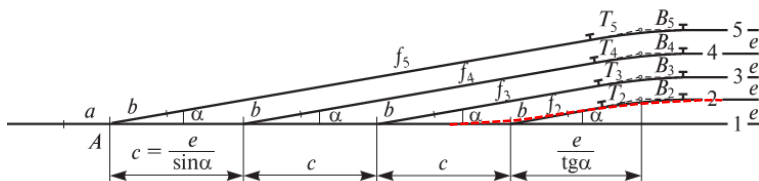


Рисунок 1 – Стрелочная улица «под углом крестовины»

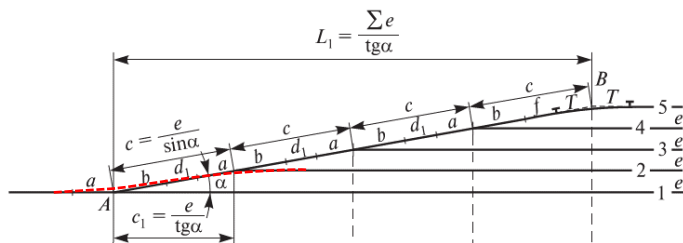


Рисунок 2 – Стрелочная улица «на основном пути»

При пяти укладываемых путях длина стрелочных улиц по проекции (от центра стрелочного перевода до вершины угла поворота (ВУП) наиболее удаленной в парк кривой) $L_1 = 190,81$ м (для рисунка 1), т. е. на увязку одного пути приходится в среднем $l_1 = 38,16$ м длины станционной площадки. Для стрелочной улицы «на основном пути» эти величины составят 191,98 и 38,40 м соответственно (см. рисунок 2).

Следует отметить, что преимуществом таких горловин является малое количество кривых, применяемых в схеме на рисунке 1. Так, при увязке пяти путей используются четыре стрелочных перевода и одна закрестовинная кривая. На увязку одного пути приходится в среднем $\alpha' = 6,34^\circ$, а для улицы «на основном пути» – $\alpha' = 10,14^\circ$. Также в обоих случаях образуется одна s-образная кривая при увязке пути № 2 (см. рисунки 1 и 2).

Для сокращения длины простейшей стрелочной улицы «на основном пути» разработана конструкция сокращенной стрелочной улицы (рисунок 3) [8]. За счет наличия дополнительной кривой в основании стрелочной улицы достигается сокращение ее общей длины. Для увязки пяти путей длина проекции горловины складывается из координаты стрелочного перевода № 2 и приращения координаты перевода № 4. Тогда расстояние b_1 от центра перевода № 1 до начала кривой B_1 для перевода марки 1/9 составит 24 м [8].

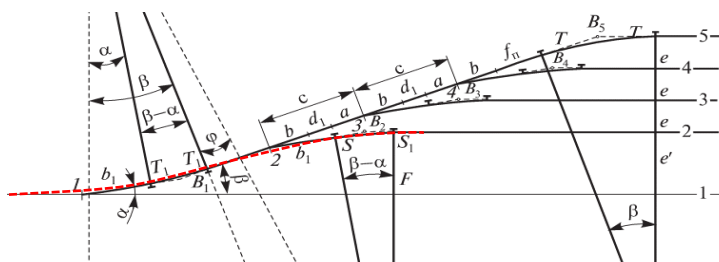


Рисунок 3 – Сокращенная стрелочная улица

Угол отклонения стрелочной горловины $\beta = 8,17^\circ$ (см. рисунок 3), при этом длина стрелочной улицы составит 186,12 м. С учетом возможности

укладки дополнительного пути между путями № 1 и № 2 на увязку одного пути приходится в среднем 31,02 м длины парка, что на 7 м меньше предыдущих вариантов и позволяет сэкономить при одинаковом количестве путей более 40 м длины станции. Данная схема компактнее предыдущих, однако в ней применяется большее количество углов поворота, образуемых кривыми, и проектируется s-образная при примыкании пути № 2. На увязку одного пути приходится в среднем 8,17° углов поворота.

Построенные на основе простейших стрелочные улицы других типов имеют в своей конструкции прямые вставки, длина которых во многом определяет компактность всей горловины, т. к. другие параметры, как правило, неизменны. Например, сокращенная стрелочная улица под двойным углом крестовины (рисунок 4) имеет в своей конструкции минимальное расстояние между стрелочными переводами L_0 , зависящее от длины прямой вставки d [8]. Полная длина такого соединения 169,27 м. Часть длины стрелочной улицы, приходящаяся на один путь, – 21,16 м, а средняя величина углов поворота на один путь – 9,51°. Стрелочные переводы № 2 и № 4 образуют s-образную кривую.

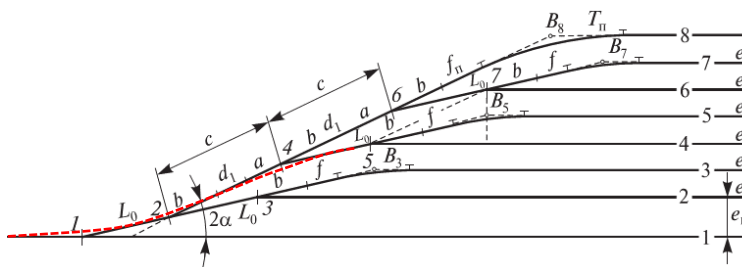


Рисунок 4 – Стрелочная улица под двойным углом крестовины

Длина прямой вставки влияет также на общую длину конструкции стрелочных улиц комбинированного типа (рисунок 5) [8].

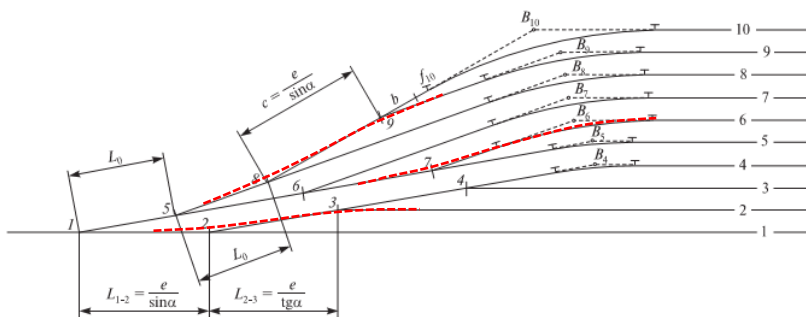


Рисунок 5 – Стрелочная улица комбинированного типа

В показанной схеме (см. рисунок 5) наиболее глубоко расположенными в парк являются переводы № 4, № 7 и № 9. Общая длина такого соединения на 10 путей составляет 238,5 м. Средняя длина стрелочной улицы, приходящаяся на один путь, $l_2 = 23,85$ м, что эффективнее большинства показанных выше схем (см. рисунки 1–3). Однако среднее количество углов поворота в такой схеме заметно больше $\alpha' = 13,95^\circ$. Кроме того, в конструкции используются три s-образные кривые: СП2-СП3, СП8-СП9, СП7-В6.

Веерные стрелочные улицы редко применяются в стрелочных горловинах станций. В таких соединениях взаимное размещение стрелочных переводов определяется величинами прямых вставок [8]. Их длина соизмерима с длиной улиц «на основном пути», но в конструкции имеются кривые большей длины.

Широкое распространение в конструкциях горочных горловин сортировочных парков получили пучкообразные улицы с применением симметричных стрелочных переводов марки 1/6. На рисунке 6 [9] показана конструкция такой горловины на 36 путей. Длина горловины от ЦП1 до ВУП № 45 составляет 321,48 м, а средняя длина горловины на один путь $l_2 = 321,48 / 36 = 8,93$ м. Пучкообразная конструкция горловин наиболее экономично по сравнению с другими использует длину станционной площадки. При этом расстояния между стрелочными переводами принимаются наименьшими с применением прямых вставок наименьшей длины [2]. Однако сокращение длины приводит к существенному увеличению количества кривых. Так, в горловине на рисунке 6 используется 104 кривые и 40 стрелочных переводов для увязки 36 путей. Таким образом, на один путь приходится более одного перевода и более трех кривых, что определяет среднюю величину углов поворота $\alpha' = 2 \cdot (9,4625 \cdot 20 + 267,075) / 36 = 25,35^\circ$ [9], что в 2–4 раза больше, чем в других типах горловин. Кроме того, в конструкциях таких горловин за счет применения симметричных стрелочных переводов образуется большое количество s-образных кривых. Так, на рисунке 6 при увязке 18 путей использовано 30 s-образных кривых (в 5–13 раз больше других типов стрелочных улиц): ВУ22-СП1, СП1-СП3, СП2-ВУ23 и другие.

Таким образом, развитие железных дорог привело к необходимости увязки в стрелочных горловинах большого количества путей. Стремление запроектировать горловины наименьшей длины привело к предельному сокращению длин основных элементов путевого развития (стрелочных переводов, кривых, прямых вставок). Это позволило в 6 раз эффективнее использовать длину станционной площадки, особенно при большом количестве путей в парках станций. С другой стороны, эксплуатационные качества таких конструкций изменились: более короткие соединения путей сконцентрировали динамические нагрузки от подвижного состава, связанные с движением по криволинейным участкам путей (круговым и s-образным кривым, отдельным стрелочным

переводам и их комбинациям). Это и определяет во многом минимальные величины радиусов кривых и длин прямых вставок между ними и стрелочными переводами. Часть же ограничений, связанных с взаимодействием стрелочных горловин и подвижного состава (обеспечение эффективного движения в сцепе и автоматического сцепления), не получила существенного отражения в требованиях к проектированию путевого развития.

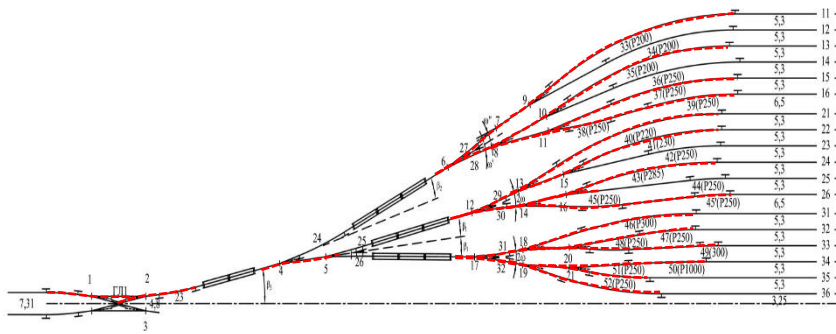


Рисунок 6 – Стрелочная улица пучкообразного типа

Таким образом, развитие горловин происходило под влиянием двух основных трендов. С одной стороны, это стремление запроектировать компактную горловину с минимальными величинами прямых вставок и радиусов. С другой стороны, имеет место интенсивное развитие конструкций подвижного состава: переход от безтележечных к тележечным вагонам, значительное увеличение габаритов и доли вагонов «увеличенных линейных размеров»; переход к автосцепке. Показанные тенденции связаны с решением задач, обусловленных кривизной пути: вписывание ходовых частей подвижного состава в колею и его динамика на кривых участках пути; смещение элементов конструкции вагонов при движении по криволинейным участкам пути (движение вагонов в сцепе и сцепление в кривых, обеспечение габаритов). Таким образом, увеличение размеров и количества длиннобазного подвижного состава вызывает необходимость увеличения радиусов кривых, применения более пологих стрелочных переводов, увеличения длин прямых вставок в s-образных кривых. Это требует переоценки существующих подходов к проектированию горловин и более широкому применению пологих марок стрелочных переводов, увеличению длин прямых вставок [10]. Кроме того, в условиях Белорусской железной дороги количество горочных путей не превышает 21, что облегчает поиск компромиссных решений для повышения безопасности и эффективности маневровой работы.

Список литературы

1 Нормы и технические условия проектирования железных дорог. НиТУ-58. – М. : ЦНИИС, 1958. – 137 с.

2 Правила и нормы проектирования сортировочных устройств на железных дорогах колеи 1520 мм. – М. : Техноинформ, 2003. – 169 с.

3 Правила и технические нормы проектирования станций и узлов на железных дорогах колеи 1520 мм / М-во путей сообщения Российской Федерации. – М. : Техноинформ, 2001. – 255 с.

4 **ГОСТ 22235–2010.** Вагоны грузовые магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие требования по обеспечению сохранности при производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ. – Введ. 01.05.2011. – М. : Стандартинформ, 2011. – 19 с.

5 Нормы для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных). – М. : ГосНИИВ, ВНИИЖТ, 1996. – 319 с.

6 Нормы и технические условия проектирования железных дорог нормальной колеи (1524 мм) промышленных предприятий. НиТУ 119-55. – М. : Стройиздат, 1955. – 70 с.

7 Технические указания на укладку стрелочных переводов при строительстве новых, развитии и переустройстве существующих станций : утв. 13 апр. 1971 г. и 11 мая 1971 г. – Введ. 01.10.1971. – М. : Оргтрансстрой, 1971. – 9 с.

8 **Савченко, И. Е.** Железнодорожные станции и узлы : учеб. / И. Е. Савченко, С. В. Земблинов, И. И. Страковский ; под ред. В. М. Акулиничева, Н. Н. Шабалина. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1980. – 479 с.

9 Проектирование сортировочных станций с автоматизированными горочными комплексами : учеб.-метод. пособие / В. Я. Негрей, В. А. Подкопаев, С. А. Пожидаев [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 235 с.

10 **Филатов, Е. А.** Адаптация требований к стрелочным горловинам улучшенных эксплуатационных качеств для практического использования / Е. А. Филатов // Проблемы безопасности на транспорте : материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 24–25 нояб. 2022 г. : в 2 ч. Ч. 1 / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2022. – С. 74–76.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Филатов Евгений Анатольевич, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», канд. техн. наук, uer@bsut.by.

УДК 656.025

ИЗБЫТОЧНЫЙ ПАРК ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ: ПОНЯТИЕ, ВЛИЯНИЕ НА ПЕРЕВОЗОЧНЫЙ ПРОЦЕСС

Д. А. ХОДЫКИН

АО «Институт экономики и развития транспорта», г. Москва

Реформа железнодорожного транспорта, которая способствовала качественному обновлению вагонного парка привела к значительному росту

числа компаний владельцев и операторов (владелец – компания, владеющая вагонами на правах собственности, оператор – компания, распоряжающаяся вагонами на основании доверенности и/или иного правоустанавливающего документа). В настоящее время активно обсуждается проблема негативного влияния избыточного парка на перевозочный процесс. Увеличение парка грузовых вагонов на сети, выше их потребного количества, приводит к уменьшению резерва пропускной способности.

Научное сообщество, руководимое профессором и академиком РАТ А. Ф. Бородиным, предложило ввести новый термин, который будет применяться наравне с наличным, потребным и технически допустимым парком [1].

Наличный парк – количество грузовых вагонов принадлежности Российской Федерации, которые возможно использовать для перевозки грузов.

Потребный парк – технологически необходимое количество грузовых вагонов, участвующих в перевозочном процессе для выполнения заданных объемов перевозок.

Рабочий парк – количество грузовых вагонов, годных для эксплуатации по железнодорожным путям общего пользования, за вычетом находящихся в ремонте или в ожидании списания с баланса.

Технически допустимый парк – наибольшее количество грузовых вагонов, участвующих в перевозочном процессе, при котором станции сети (полигона) обеспечивают беспрепятственный прием поездов, при превышении которого не обеспечивается движение без задержек поездов перед техническими станциями и стыковыми пунктами и не выполняются нормативы обмена вагонами с путями необщего пользования.

Избыточный парк грузовых вагонов – количество грузовых вагонов, сверх технически допустимого парка. Избыточный парк грузовых вагонов прямо влияет на снижение пропускной способности и оказывает негативное влияние на эксплуатационные и экономические показатели работы сети.

Было несколько мнений, что избыточный парк – это парк сверх потребного, однако это не совсем так, превышение парка сверх потребного называется профицитом (рисунок 1).

При определении степени и факторов влияния избыточного парка грузовых вагонов нужно учитывать:

- неосвоение заданных объемов перевозок вследствие снижения доступных ресурсов пропускной способности из-за занятия путевого развития избыточным парком грузовых вагонов;

- увеличение случаев нарушения сроков доставки грузов и порожних вагонов;

- несвоевременное обеспечение погрузочными ресурсами предприятий;

- экономические потери из-за недополученной прибыли (таблица 1).

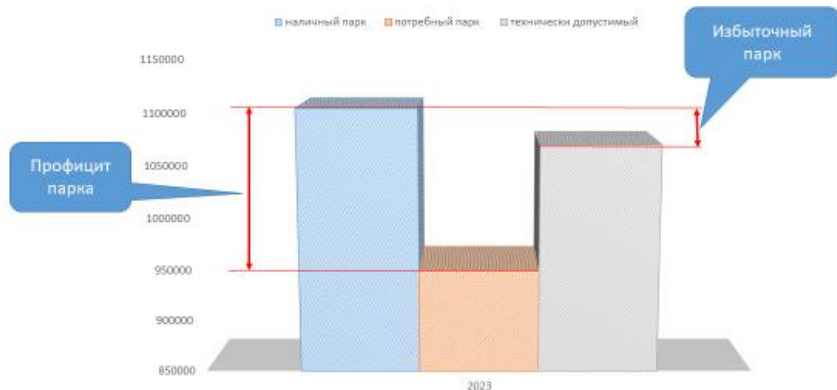


Рисунок 1 – Соотношение величин парка грузовых вагонов

Таблица 1 – Дополнительные эксплуатационные и экономические потери при наличии избыточного парка вагонов

Фактор	Потери
Неосвоение заданных объемов перевозок	Экономические потери из-за недополученной прибыли
Снижение скорости доставки грузов и порожних вагонов	Пени за нарушение сроков доставки грузов и порожних вагонов
Увеличение количества брошенных поездов	Увеличение затрат на локомотивы и локомотивные бригады
Избыточный парк грузовых вагонов	Занятие путей и себестоимость сохранности вагонного парка
Несвоевременное обеспечение погрузочными ресурсами производственных предприятий	—

Основными причинами образования избыточного парка грузовых вагонов на сети являются производство новых грузовых вагонов темпами, опережающими выбытие старых вагонов, и слабая доказательная база негативного влияния избыточного парка на снижение перерабатывающей способности железнодорожных транспортных узлов и сети.

Стоит отметить позицию Совета операторов железнодорожного транспорта, которую открыто представили на конференции TransRussia в марте 2024 года. Она заключается в том, что увеличение величины оборота и изменение структуры оборота требует больших погрузочных ресурсов, и грузоотправители не ощущают профицита вагонов на сети, в то время как погруженные маршруты простаивают в ожидании локомотивной тяги со станций отправления.

Получается парадокс: вагонов слишком много, а грузовладелец не может вывезти весь согласованный по заявкам формы ГУ-12 объем груза. Исследования вопросов спроса и предложения транспортных услуг [5, 6] позволяют сделать вывод, что без компромиссного решения, которое устраивает все стороны перевозочного процесса, а именно перевозчика (ОАО «РЖД»), операторов и грузовладельцев (грузоотправителей), согласовать плановое размещение грузовых вагонов в отстой невозможно.

В среднем на сети ежесуточно простаивает в отставленных от движения (по разным причинам) около 50 тыс. груженных и 43 тыс. порожних грузовых вагонов, что в совокупности приводит к занятости 1200 станционных путей общего пользования. Каждые 50 тыс. вагонов избыточного парка грузовых вагонов, находящихся на инфраструктуре ОАО «РЖД», приводят к 3100–3300 поездо-часов ежесуточных задержек поездов на подходах к станциям с содержанием по этой причине в течение года дополнительно 130–140 поездных локомотивов, 600–620 локомотивных бригад и снижением участковой скорости грузовых поездов на 1–1,2 км/ч, что приводит к дополнительному расходу 540–570 млн кВт·ч электроэнергии на разгоны грузовых поездов после неграфиковых остановок.

Избыточный парк, то есть парк, который негативно влияет на эффективность работы сети, в 2023 году составил 81 тыс. грузовых вагонов.

Изменение транспортного законодательства в сфере железнодорожного транспорта позволит определить меры по ограничению избыточного парка, учитывая особенности монополии, принимаемые меры будут способствовать увеличению объемов перевозимых грузов.

Одной из мер может быть поструйное управление вагонопотоками [4]. Поэтапные меры по оставлению от движения невостребованного парка порожних грузовых вагонов по каждому оператору подвижного состава позволят прийти к компромиссному решению с СОЖТ по размещению избыточного парка на путях общего и необщего пользования. Таким образом, поструйное регулирование позволит показать наглядно излишний парк и будет способствовать основой в переговорной позиции ОАО «РЖД» и СОЖТ в вопросе планового размещения грузовых вагонов в отстой на путях общего и необщего пользования.

Список литературы

1 Методика расчета показателей работы вагонных парков, позволяющих осуществлять мониторинг, анализ и оценку влияния избыточности парков на эффективность и результативность работы сети ОАО «РЖД» : распоряжение ОАО «РЖД», 12 нояб. 2015 г., № 266р // ОАО «Российские ж. д.». – 2015. – 55 с.

2 Методические рекомендации по расчету потребного парка грузовых вагонов // Росжелдор. – URL: https://rlw.gov.ru/storage/document/document_file/2023-10/25/Согласованная%20Методика%20определения%20потребного%20парка.pdf (дата обращения: 07.07.2024).

3 **Кравченко, А. А.** Влияние избыточных вагонных парков на эффективность и результативность работы железнодорожной сети / А. А. Кравченко // Бюллетень ученого совета АО «ИЭРТ». – М. : ИЭРТ, 2023. – Вып. 8, т. 2 – С. 59–71.

4 **Ходыкин, Д. А.** Поструйное управление подачей вагонов под погрузку / Д. А. Ходыкин // Железнодорожный транспорт. – 2015. – № 7. – С. 39.

5 **Ходыкин, Д. А.** Возможности влияния перевозчика на стоимость услуги предоставления вагонов за счет использования динамических резервов второго рода / Д. А. Ходыкин // Транспорт: логистика, строительство, эксплуатация, управление (TLC2M 2023) : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 18 мая 2023 г. / Урал. гос. ун-т путей сообщ. ; под ред. В. В. Макарова. – Екатеринбург : УрГУПС, 2023. – Вып. 7 (255). – С. 198–200.

6 **Ходыкин, Д. А.** Ограничение оформления вагонов как инструмент повышения спроса на услуги по предоставлению подвижного состава / Д. А. Ходыкин // Цифровая трансформация транспорта: проблемы и перспективы : материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Москва, 28 сент. 2022 г. / Рос. ун-т трансп. ; под ред. С. П. Вакуленко. – М. : МИИТ, 2022. – С. 105–108.

7 **Ходыкин, Д. А.** Изменение стоимости предоставления полувагонов за счет использования динамических резервов второго рода / Д. А. Ходыкин // Кочневские чтения – 2023: современная теория и практика эксплуатационной работы железных дорог : тр. II Междунар. науч.-практ. конф., г. Москва, 19–20 апр. 2023 г. / Рос. ун-т трансп. ; под ред. А. Ф. Бородина. – М. : МИИТ, 2023. – С. 494–497.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Ходыкин Дмитрий Анатольевич, г. Москва, АО «Институт экономики и развития транспорта» (АО «ИЭРТ»), эксперт отдела управления проектов транспортной инфраструктуры Центра эксплуатации железных дорог и взаимодействия транспортных систем, xoguk@mail.ru.

УДК 656.025

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОНЯТИЙНОГО АППАРАТА ЛОГИСТИКИ

В. Д. ЧИЖОНОК

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Логистическая деятельность, как и любая деятельность в области экономики нуждается в правовом регулировании. Однако в Республике Беларусь и в других государствах мира до настоящего времени не создано системы нормативных правовых актов, регулирующих практическую деятельность в области логистики. Отсутствие нормативной правовой базы в области логистической деятельности не позволяет:

- осуществить идентификацию (установить соответствие) какой-либо деятельности как функционально соответствующей логистической деятельности;
- фиксировать количественные и качественные характеристики логистической деятельности, в том числе по объему оказываемых логистических услуг и получаемых доходов;
- разрабатывать обособленные программы дальнейшего развития логистической деятельности.

Таким образом, формирование нормативной правовой базы логистической деятельности является назревшей и актуальной задачей современного этапа развития логистической науки и юридической практики. Эта задача представляется весьма сложной, так как понятия, закрепляемые в законодательных актах, должны обладать предельной четкостью, заключающейся в однозначном их толковании.

В настоящее время стандартизацией терминологической системы логистики занимаются как профессиональные логистические организации (например, Европейская логистическая ассоциация, ЕЛА), так и ассоциации, косвенно связанные с логистикой (например, Ассоциация операционного менеджмента). Активная терминологическая работа ведется многими организациями различного статуса во всем мире. Исследования, выполненные в [1], электронных англоязычных словарей и глоссариев терминов логистики позволили установить, что логистическая деятельность активнее всего ведется в США. Однако, несмотря на это, лексикографическая работа более активно ведется в Европе. Например, ЕЛА целенаправленно работает по проблеме стандартизации терминологии логистики и решает ее в рамках специально созданного Комитета стандартизации терминологии логистики. В то же время в США нет официального словаря терминов логистики, за исключением терминологических словарей по отдельным направлениям менеджмента. Данная ситуация может быть объяснена тем, что в Европе логистика объединяет партнеров из разных стран Европы, говорящих на английском как на иностранном языке, что требует единого понимания терминов от всех участников коммуникации и активизирует работу по стандартизации.

Важным вопросом в исследовании терминологии логистики является выяснение соотношения новых, собственно логистических понятий и заимствованных терминов из смежных сфер знаний. Результаты исследований, выполненных в [1], показали, что главным источником англоязычных терминов логистики является межсистемное заимствование и, как следствие, 97 % основных терминов логистики было взято из других областей знаний. Заимствование происходило из 12 сфер знаний, при этом большая доля заимствованных терминов приходится на менеджмент, транспорт и коммерцию, что совпадает с основными функциями логистики – управлением движения грузов, транспортировкой и торговлей. Подобное активное

заимствование терминов в англоязычную терминологию логистики не привело к существенным лингвистическим проблемам. Данная противоречивая ситуация объясняется тем, что в процессе перехода из смежных наук в логистику содержание терминов трансформировалось в крайне незначительном проценте случаев.

Особое внимание заслуживают новые англоязычные термины логистики, составляющие около 3 % терминологической системы. Несмотря на их немногочисленность, они составляют ядро логистики, не встречаются в других областях знаний и отражают специфику логистики. Больше всего уникальных логистических терминов сформулировано в терминологическом поле «Управление цепями поставок» (30 %). Это связано с тем, что данная концепция потребовала определения новых терминов для описания принципиально нового подхода к бизнесу. В пяти других терминологических полях («Складирование и грузопереработка», «Управление логистическими системами», «Управление заказами», «Логистическая поддержка производства» и «Управление закупками») новые термины составляют от 1 до 4 %. В трех остальных полях – «Управление запасами», «Транспортировка» и «Информационное обеспечение» – новых понятий не содержится. Это свидетельствует о том, что заимствованной терминологии из смежных областей знаний оказалось достаточным.

Данная ситуация свидетельствует о том, что англоязычная логистическая терминологическая система находится еще в процессе формирования. При этом проблема приобретения новых значений существующими терминами особенно заметна в новых отраслях знаний, в т. ч. и в логистике, где многозначные термины имеют от двух до пяти значений. Подобное возникновение лексико-семантических вариантов является характерным признаком развивающейся терминологической системы.

Как видно из предыдущего анализа, процесс формирования терминологической системы логистики является далеко незавершенным. Еще предстоит серьезная, кропотливая работа по уточнению отдельных терминов логистики и формулированию новых. Данный тезис в полной мере относится и к таким понятиям, как «объект логистики» и «предмет логистики». Научным сообществом в настоящее время принято считать, что объектом изучения логистики являются сквозные материальные потоки, потоки услуг и сопутствующие им финансовые и информационные потоки [2]. Это определение страдает некоторыми недостатками. С точки зрения логистики в этом случае исчезают производственные структуры и их географическое расположение, транспортная инфраструктура и другие инфраструктуры в системе товарообращения.

Для поиска наиболее приемлемых определений объекта и предмета логистики выполнен анализ существующих концепций логистики [3]. Он

показывает, что концепции логистики в значительной степени отражают различные эволюционные этапы ее развития. В настоящее время имеется два методологических подхода, предопределяющих направление научных разработок и использование практической логистики.

Согласно первому подходу, логистика отождествляется с общественным производством (материальным производством или реальным сектором и отраслями его производственной инфраструктуры; материально-техническим обеспечением и сбытом, производством, транспортом, связью, складированием) [4]. В этой концепции современные формы материально-технического обеспечения производственной и другой деятельности, а также сбыт продукции в условиях рыночной экономики отождествляется с логистической деятельностью. Предметом исследования становятся организационно-экономические основы формирования самих материальных и товарных потоков, традиционно соответствующих этим подразделениям производственно-коммерческой деятельности.

Указанная концепция:

- ориентируется на улучшение локальных результатов логистической деятельности безотносительно к уровню удовлетворения потребителей с минимальными издержками;

- создает предпосылки для профанации логистической науки, придавая псевдоновизну устаревшим положениям по организации снабжения и сбыта.

Вторая концепция также считает главным объектом своего исследования материальные и товарные потоки. Однако делает предметом исследования сквозную организационно-аналитическую оптимизацию всей совокупности этих потоков в рамках производственной и материальной инфраструктуры (снабжения, сбыта, транспорта, складского хозяйства, связи, информационного и финансового обеспечения) [5]. Эта концепция отражает новый этап эволюции производственной (материальной) инфраструктуры, объективно подготавливая и подводя управление ими к логистическому уровню. Во всех экономически развитых странах сбыт, организация транспортных, информационных и финансовых потоков находятся в компетенции единой службы. Эта служба реализует функции управления материальными потоками на фирме-производителе, начиная с момента поступления материалов на склад и до выхода потока готовой продукции за пределы предприятия. Тем самым объединяются под единое управление снабженческо-заготовительные, погрузочно-разгрузочные, транспортно-экспедиционные и таможенно-складские, регулирование запасов и прочие виды деятельности, которые направляют все движение материальных ценностей с ориентацией на конечную цель фирмы.

Согласно второй концепции, логистическая деятельность трактуется как научная организация управления потоковыми процессами путем их

интеграции и рационализации с целью более полного и своевременного обеспечения производства и реализации выпускаемой продукции с наименьшими издержками [6]. Слабое место этой концепции – исключение из рассмотрения стадии материального производства, где материальные потоки наиболее глубоко преобразуются (создается потребительная стоимость) [7]. Важной особенностью данной концепции является сквозная оптимизация материальных и товарных потоков с позиций единого целого.

Вместе с тем в данной интегрированной концепции проводится классификация (деление) логистики на заготовительную, производственную, транспортную, складскую, распределительную и другие виды. Такое расчленение по стадиям деятельности логистики перечеркивает ее основную идею, т. е. целостность охвата и оптимизации единых потоковых процессов. Этот подход подменяет с помощью логистики науки по экономике и организации материально-технического обеспечения производства и торговли, транспорта, складского хозяйства, сбыта. В этом случае логистика претендует на замещение экономических и других наук и, следовательно, признает их несостоятельными.

Современная (третья) концепция логистики определяет ее как систему научной организации управления любыми потоковыми процессами в любой сфере человеческой деятельности, включая военные операции, медицину и здравоохранение, туризм и спорт, юриспруденцию, банковские услуги, для рационализации (оптимизации) конечных результатов этих видов деятельности. Эта концепция логистики обладает следующими преимуществами научного и практического характера:

- она не отменяет научно продуктивную сторону второй концепции, а рассматривает ее как частный случай экономической логистики, способной иметь свои «специализации», образованные по сферам ее применения;

- дает возможность использования новых логистических форм и методов, актуальных и характерных для потоковых процессов в различных видах деятельности;

- сохраняет за логистикой глобальную интеграцию и рационализацию всей совокупности пространственно-временных процессов.

Третья концепция логистики требует разграничения своего объекта, предмета, методологии и аппарата исследования с другими научными дисциплинами, например экономической кибернетикой, применением экономико-математических моделей и методов в управлении экономикой, информатикой, теорией управления.

Однако из приведенного выше анализа видно, что все-таки в качестве объекта логистики принимаются потоковые процессы в любой сфере человеческой деятельности. При этом ставится задача разграничения объекта, предмета, методологии и аппарата исследования логистики с другими

научными дисциплинами. На наш взгляд, данная задача ни в теоретическом, ни в практическом плане не может быть решена. Единственным исключением из этого является формулирование логистикой тезиса о том, что ее предназначение заключается в глобальной интеграции и рационализации всей совокупности пространственно-временных процессов. Это означает, что в качестве объекта исследования логистики должна быть принята сфера товарообращения и перемещения пассажиров (логистическая система) во всех областях человеческой деятельности, включая информационное, финансовое и иное ее обеспечение. Предметом же логистики должны быть способы и методы своевременной поставки (перевозки) с наименьшими затратами готовой продукции, сырья, комплектующих изделий и пассажиров в соответствии с потребностями предприятий, организаций и населения. Таким образом, необходимо признать, что логистика является сложной наукой, призванной интегрировать достижения других наук в области рационализации способов и методов доставки материальных ценностей. Поэтому предлагается отнести научные дисциплины, изучающие наряду с логистикой сферу товарообращения к категории логистических наук. Структура системы логистических наук включает экономику, транспорт, юриспруденцию, информатику, вычислительную технику и управление.

На основании системы знаний, выработанных логистическими науками, формируются специальности, специализации и учебные дисциплины в высших учебных заведениях. В настоящее время достаточно серьезной проблемой в РФ является организация подготовки специалистов-логистов. Эта проблема заключается в основном в правильном формировании квалификационной характеристики выше названных специалистов и требований к учебному плану их подготовки. Учитывая, что к логистическим наукам относится широкий спектр научных дисциплин из различных областей знаний, проблема выбора приемлемого варианта учебных дисциплин для подготовки логистов представляется достаточно сложной.

Наиболее важным понятием является понятие «логистика». До настоящего времени не имеется одного общепризнанного определения этого понятия. Так, А. Н. Родников и другие приводят следующее определение: «Логистика – наука о планировании, контроле и управлении транспортированием, складированием и другими материальными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе доведения сырья, материалов до производственного предприятия, внутризаводской переработки сырья, материалов и полуфабрикатов, доведения готовой продукции до потребителя в соответствии с интересами и требованиями последнего, а также передачи, обработки и хранения соответствующей информации» [8]. Данное определение является достаточно обширным, перегруженным излишней детализацией и

вместе с тем не раскрывающим основных целей данной науки. Так, в определении указывается, что *логистика – наука о планировании, контроле и управлении транспортированием, складированием и другими материальными и нематериальными операциями*. Здесь уместно отметить, что *планирование и контроль* являются одними из основных функций управления. Отсюда неясно, почему авторы данного определения особо подчеркивают значение только этих функций, оставляя без внимания, например, прогнозирование, регулирование, учет и анализ, которые также являются функциями управления. Далее в данном определении из всего логистического процесса выделяются лишь транспортирование и складирование, которые, являясь его этапами, на наш взгляд, имеют меньшее значение, чем, например, производство. И вообще трудно представить словосочетание «*нематериальные операции*». В этой связи целесообразно привести определение, данное А. А. Смеховым: «Логистика – организация планирования и управления целенаправленной подготовкой и целесообразным использованием средств и услуг, необходимых для решения определенных задач» [9]. Несмотря на краткость приведенного выше определения, оно имеет, на наш взгляд, существенный недостаток, заключающийся в том, что этим понятием можно определить и другие науки, например экономику транспорта или управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте. Более заслуживают внимания определения логистики, данные в работе Л. Б. Миротина и В. И. Сергеева [10]: «В широком смысле логистика – это наука об управлении и оптимизации материальных потоков, потоков услуг и связанных с ними информационных и финансовых потоков в определенной микро-, мезо- или макроэкономической системе для достижения поставленных перед ней целей. В узком смысле (с позиций бизнеса) логистика – интегральный инструмент менеджмента, способствующий достижению стратегических, тактических или оперативных целей организации бизнеса за счет эффективного (с точки зрения снижения общих затрат и удовлетворения требований конечных потребителей к качеству продукции и услуг) управления материальными и (или) сервисными потоками, а также сопутствующими им потоками информации и финансовых средств». В этих определениях четко подчеркивается дуализм логистики, т. е., с одной стороны, это наука, а с другой – метод управления различными потоками. С этими определениями, пожалуй, можно согласиться, как и согласиться с позицией А. И. Семененко [11, 12], который подчеркивает, что логистика – это прежде всего определенное мышление, методология процесса сквозной организационно-аналитической оптимизации сложных целенаправленных, в том числе слабоструктурированных, систем. Таким образом, универсальное определение логистики должно отражать ее триединое содержание, а именно то, что логистика является наукой, методом управления и своеобразным образом

мышления. Кроме того, в определении логистики должна быть подчеркнута ее направленность на оптимизацию потоковых процессов товародвижения, прежде всего, за счет совершенствования взаимодействия в стыковых пунктах различных экономических и организационных подсистем. При этом необходимо иметь в виду, как отмечает А. И. Семененко [13], что в рамках рассматриваемой универсальной концепции логистики оптимизация не предусматривает обязательного достижения экстремума целевой функции, а предполагает лишь активное движение навстречу к нему. Иными словами, в логистике речь идет о поиске и выборе решения, лучшего по сравнению с тем, которое уже имеется.

На наш взгляд, в определении понятия логистики должно присутствовать четкое указание на сферу использования (наука, метод управления и т. д.); объект и предмет для исследований или сферу применения; главную цель данного научного направления. Исходя из этих концептуальных положений предлагается следующее определение данного понятия: *логистика – комплекс наук о способах и методах управления материальными, информационными, финансовыми, пассажирскими и другими потоками с целью оптимизации товародвижения (перемещения пассажиров) за счет рационального взаимодействия производственной, транспортной, банковской, таможенной, информационной и других подсистем экономики.*

Полученные результаты использованы при разработке СТБ 2047-2010 «Логистическая деятельность. Термины и определения».

Список литературы

- 1 **Купцова, А. К.** Проблемы формирования терминологий новых наук (на примере логистики) : автореф. дис. ... канд. филол. наук : 10.02.04 / Купцова Анна Константиновна ; МГУ им. М. В. Ломоносова. – М, 2007. – 17 с.
- 2 **Алесинская, Т. В.** Основы логистики. Общие принципы логистического управления : учеб. пособие / Т. В. Алесинская. – Таганрог : Издательство ТРТУ, 2005. – 104 с.
- 3 **Салина, Т. К.** Анализ концепций логистики / Т. К. Салина // Проблемы современной экономики. – 2008. – № 2 (26). – С. 417–418.
- 4 **Алон, Х.** Управление логистикой: разработка стратегий логистических операций / Х. Алон, В. Ремко ; под. ред. О. Э. Михайцевой ; пер. с англ. – Днепропетровск : Баланс Бизнес Букс, 2007. – 368 с.
- 5 **Джонсон, Дж. С.** Современная логистика : пер. с англ. / Дж. С. Джонсон, Д. Ф. Вуд, Д. Л. Вордлоу [и др.]. – 7-е изд. – М. : Вильямс, 2002. – 624 с.
- 6 **Шапиро, Дж.** Моделирование цепи поставок : пер. с англ. / Дж. Шапиро ; под ред. В. С. Лукинского. – СПб. : Питер, 2006. – 720 с.
- 7 **Уотерс, Д.** Логистика. Управление цепью поставок : пер. с англ. / Д. Уотерс. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 503 с.
- 8 **Родников, А. Н.** Логистика: Терминологический словарь / А. Н. Родников. – М. : Инфра-М, 2000. – 352 с.

9 **Смехов, А. А.** Основы транспортной логистики / А. А. Смехов. – М. : Транспорт, 1995. – 197 с.

10 Основы логистики / Л. Б. Миротин, В. И. Сергеев, М. П. Гордон [и др.] ; под ред. Л. Б. Миротина, В. И. Сергеева. – М. : Инфра-М, 2000. – 200 с.

11 **Семененко, А. И.** Введение в теорию обоснования логистических решений (Эффективность логистических систем и целей) / А. И. Семененко. – СПб. : СПбГУЭФ, 1999. – 247 с.

12 **Семененко, А. И.** Предпринимательская логистика / А. И. Семененко. – СПб. : Политехника, 1997. – 349 с.

13 **Семененко, А. И.** К универсальному пониманию сути и значению логистики / А. И. Семененко // Логистика. – 2001. – № 1. – С. 38–39.

14 **СТБ 2047-2010.** Логистическая деятельность. Термины и определения. – Введ. 01.01.2011. – Минск : Госстандарт, 2010. – 19 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Чижонк Василий Денисович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», доцент кафедры управления автомобильными перевозками и дорожным движением, канд. техн. наук, доцент, tchizhonok.vasily@yandex.ru.

УДК 656.078

ХАРАКТЕРИСТИКА И СТРУКТУРА ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

В. Д. ЧИЖОНОК

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Логистическая система – одно из фундаментальных понятий логистики, которое, однако, относится до настоящего времени к классу содержательно неясных понятий. Формулировка определения этого понятия затрудняется тем, что у ряда специалистов по общей теории систем имеются разногласия по поводу содержания самого понятия «система». Термин «логистическая система» широко используется в литературе по логистике. Однако его определение по умолчанию принимается как аксиоматическое или контекстуальное.

В явных определениях логистической системы, имеющих в литературе, прослеживаются попытки свести логистическую систему к частному случаю экономической системы. Наиболее развитое определение понятия логистической системы, на наш взгляд, приведено в электронном терминологическом словаре логиста (www.slovalogista.ru). В соответствии с ним логистическая система – это адаптивная (самонастраивающаяся или самоорга-

низирующая) система с обратной связью, выполняющая те или иные логистические функции и логистические операции, состоящая, как правило, из нескольких подсистем и имеющая развитые связи с внешней средой. При этом в качестве логистической системы предлагается рассматривать промышленное предприятие, территориально-производственный комплекс, торговое предприятие, инфраструктуру экономики отдельной страны или группы стран и т. д. В последнем случае подразумевается макрологистическая система, в остальных случаях – микрологистические системы.

Однако и в этом определении имеется ряд неточностей и вероятность неоднозначного толкования.

Во-первых, нельзя согласиться с тем, что логистическая система является адаптивной (самонастраивающейся или самоорганизующейся) системой. Если это было бы так, то не нужно было разрабатывать и реализовывать мероприятия по их развитию и совершенствованию. Как показывает отечественный опыт и опыт ряда зарубежных стран, для развития логистических систем разрабатываются и реализуются соответствующие государственные программы.

Во-вторых, в определении подчеркивается, что целью логистической системы является выполнение тех или иных логистических функций и логистических операций. В том же терминологическом словаре логиста (www.slovalogista.ru) логистическая операция трактуется как:

- самостоятельная часть логистического процесса, выполняемая на одном рабочем месте и/или с помощью одного технического устройства;
- обособленная совокупность действий, направленная на преобразование материального потока и/или информационного потока.

Под логистическими функциями понимается укрупненная группа логистических операций, направленных на реализацию целей логистической системы [1].

Из приведенной выше информации видно, что к логистическим системам можно причислить несколько рабочих мест, выполняющих разные логистические операции или функции и взаимодействующие между собой. Кроме того, как видно из определения логистической функции, у логистической системы имеются другие цели, чем вышеуказанные в ее определении.

В-третьих, в анализируемом определении не конкретизируется состав элементов логистической системы, а лишь подчеркивается, что она должна состоять из нескольких подсистем. Однако это свойство присуще всем системам вообще. Трудно представить систему, которая не поддается декомпозиции. Таким образом, в анализируемом определении логистической системы не содержится указаний, позволяющих отличить ее от обычной системы.

В этой связи целесообразно выполнить декомпозицию логистической системы на элементы, дать им характеристику и определить те ее

отличительные особенности и цели, которые позволят сформировать более четкое определение этого фундаментального для логистики понятия.

Как известно, существует несколько определений понятия «система». Рассмотрим некоторые общеизвестные из них. *Система – множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность, единство* [1]. Итак, система состоит из множества элементов. Элементом системы называется часть системы, условно не расчленяемая на составные части. Естественно предположить, что каждая система имеет свой исключительный набор элементов, определяющий ее свойства и качества. В этом отношении логистическая система не может быть каким-то исключением.

В состав логистической системы, на наш взгляд, должны входить следующие элементы (подсистемы):

- 1) материальные, информационные, финансовые и другие потоки;
- 2) складское хозяйство производственных, транспортных и торговых организаций;
- 3) транспортные средства для перемещения грузов на различных видах транспорта;
- 4) средства для выполнения операций по погрузке, выгрузке и перегрузке грузов;
- 5) пути сообщения на различных видах транспорта;
- 6) производственные, транспортные, транспортно-экспедиционные, торговые и другие организации;
- 7) технические средства, предназначенные для сбора, хранения и передачи информации (сканеры, компьютеры, каналы связи и т. д.);
- 8) технологические процессы выполнения отдельных операций по перемещению и трансформации материальных, информационных, финансовых и других потоков;
- 9) способы и методы управления материальными, информационными, финансовыми и другими потоками;
- 10) контингент рабочих необходимого уровня квалификации для выполнения технологических операций;
- 11) экономическая и организационная подсистемы;
- 12) административно-управленческий персонал, включающий специалистов необходимой квалификации по различным отраслям знаний.

Далее в приведенном выше определении подчеркивается, что элементы системы находятся в отношениях и связях друг с другом. Связи между элементами систем могут быть *физическими и/или информационными*. Между элементами и подсистемами логистической системы также имеются взаимосвязи. Они могут быть как физическими (например, между средствами механизации и грузами при выполнении грузовых операций), так и

информационными (например, между административно-управленческим персоналом и рабочими, транспортными и торговыми организациями и т. д.) На наш взгляд, информационные связи в логистической системе являются преобладающими и во многом определяющими эффективность функционирования логистической системы. На рисунке 1 представлена схема взаимосвязей между элементами и подсистемами логистической системы.

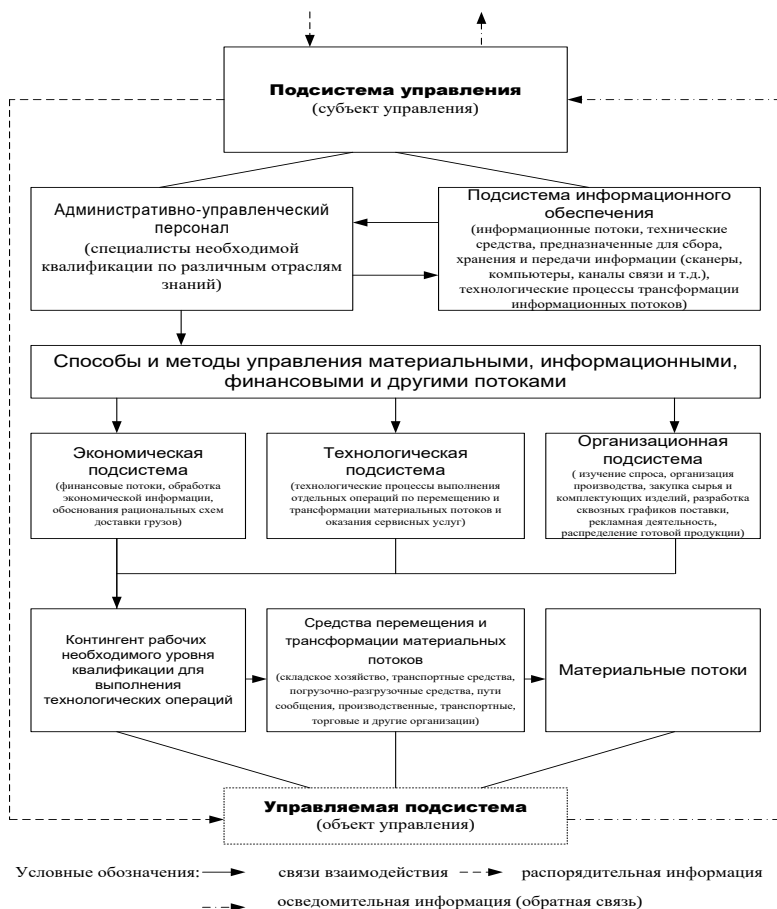


Рисунок 1 – Схема взаимосвязей между элементами и подсистемами логистической системы

Наличие информационных связей в логистической системе однозначно определяет ее как *систему управления*. Важной особенностью логистических

систем является их динамичность, причем как временная и пространственная, так и определяемая количеством включаемых в нее элементов. Под временной динамичностью понимается изменение параметров функционирования логистической системы с течением времени: интенсивности материальных потоков; стоимостных показателей; нормативных правовых актов; транспортной и иной инфраструктуры и т. д. Временная динамичность логистических систем может решающим образом повлиять на выбор рациональных способов организации материальных и других потоков. Поэтому необходимо осуществлять постоянный мониторинг за изменениями, происходящими в логистических системах, и вносить соответствующие корректировки в уже принятые решения по управлению материальными и другими потоками. Одной из основных задач логистической системы является обеспечение своевременной доставки в требуемое место необходимого товара при заданном уровне издержек. Максимальная эффективность логистической системы достигается при одновременном поступлении потребителю услуг всех требующихся для производственной деятельности комплектующих компонентов. Невыполнение хотя бы одним из поставщиков своих обязательств может привести к значительным потерям, размер которых для предприятия-потребителя несоизмерим с суммой недопоставки.

С целью надежности обеспечения предприятий необходимым сырьем и материалами рекомендуется использовать многоканальные логистические системы. Многоканальная логистическая система – это система, в которой размещение заказов на поставку однотипного комплектующего изделия, сырья одного наименования и т. п. производится при возможности у нескольких поставщиков одновременно или поочередно. Возможен случай, когда один из этих поставщиков рассматривается как поставщик основной, а другие – как поставщики-дублеры. Теоретически многоканальная логистическая система повышает надежность снабжения, однако доля транспортно-заготовительных расходов в логистических издержках в этой системе может быть выше, чем в одноканальной логистической системе.

Пространственная динамичность логистической системы вызывается тем, что с течением времени изменяется география поставщиков и потребителей товаров, размещения производств и т. д. Так, в настоящее время центр размещения новых производств резко сместился в сторону Юго-Восточной Азии. Это означает, что в логистическую систему доставки товаров на Евроазиатском направлении необходимо включать транспортные системы большинства государств Евразийского континента с целью обеспечения выбора наиболее эффективной схемы перемещения материальных потоков. Таким образом, логистическая система должна обладать определенной гибкостью с точки зрения расширения или сужения пространственных границ. Это положение в полной мере относится и к составу

включаемых в логистическую систему элементов. Гибкие логистические системы предполагают доведение материального потока до потребителя как без посредников, так и с участием посредников, а также с участием одного или нескольких видов транспорта. Примером гибкой логистической системы является система снабжения запасными частями, в которой отгрузка неходовой продукции производится обычно с центрального склада непосредственно в адрес потребителя, а отгрузка деталей стандартного и повышенного спроса – со склада дилера или дистрибьютора.

Таким образом, логистическая система представляет собой сложную, динамичную систему управления, основной целью которой является оптимизация товарообращения для своевременного обеспечения потребностей экономики и населения в товарах с наименьшими издержками [2].

Список литературы

1 **Рыжова, И. О.** Логистика в торговле : учеб. пособие / И. О. Рыжова, А. М. Турков. – М. : Академия, 2009. – 64 с.

2 **Чижонок, В. Д.** Теоретические основы и практические приложения логистики / В. Д. Чижонок. – М. : Новое знание, 2015. – 320 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Чижонок Василий Денисович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», доцент кафедры управления автомобильными перевозками и дорожным движением, канд. техн. наук, доцент, tchizhonok.vasily@yandex.ru.

УДК 656.073.7

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

В. М. ЧУМАКОВ

Конструкторско-технический центр Белорусской железной дороги, г. Минск

Создание Цифровой модели инфраструктуры (ЦМИ) Белорусской железной дороги (БЧ) осуществляется на основе решений, принятых в 2012 году, по дальнейшему развитию информационных технологий. Реализация функций ЦМИ БЧ позволяет перейти на новый качественный уровень информационного обеспечения принятия управленческих решений в административной и оперативной транспортной деятельности [1].

Основой развития геоинформационных систем (ГИС) и технологий на БЧ стало создание цифрового двойника железнодорожной инфраструктуры хозяйств БЧ. Цифровая модель железнодорожной инфраструктуры представляет собой геоинформационную базу данных (ГБД), включающую в себя совокупность технических и программных средств, математическое описание геометрических характеристик, пространственного положения и атрибутивной информации, уникально определяющей объекты железнодорожной инфраструктуры железной дороги. Доступ к ресурсам ГБД осуществляется посредством взаимодействия автоматизированных систем хозяйств БЧ [2].

Основой ГБД является набор векторных слоев, объединенных единой системой координат. Для пространственной информации, хранящейся в ЦМИ, ключевой принцип заключается в том, что для каждого объекта инфраструктуры необходимо определять его географические координаты. В то же время на БЧ географические координаты для описания объектов инфраструктуры не используются. Координаты ключевых точек привязываются к дорожной линейной системе координат. Для того чтобы была реализована возможность унифицировать работу с объектами инфраструктуры как в общей геолокации, так и в местной локальной отраслевой системе координат, необходима реализация связи между ними [3, 4].

Связь железнодорожных и географических координат для объектов инфраструктуры обеспечивается путем векторизации километровых и пикетных столбиков, которые являются основой координатной сетки. В результате чего каждый путевой знак получает географическую и железнодорожную координату.

В качестве источника наполнения ЦМИ были выбраны данные дистанционного зондирования земли и ортофотопланы, а также техническая документация, получаемая от служб отраслевых хозяйств БЧ. На железной дороге разработан и утвержден стандарт организации, регламентирующий порядок формирования ЦМИ [1, 5], классификацию объектов и их владельцев, а также определяющий основную терминологию.

ГБД включает в себя векторные слои, принадлежащие различным службам отраслевых хозяйств БЧ. Кроме однозначно определяемых элементарных физических объектов (например, путь, стрелочный перевод, переезд и др.) инфраструктуры БЧ присутствуют также и логические объекты, которые зачастую не имеют выражения на местности и служат для логического объединения объектов инфраструктуры для организации работ, формирования отчетности и принятия управленческих решений (например, станции, перегоны, участки, направления и др.). При этом каждый элементарный объект может быть частью нескольких логических объектов.

Для визуализации ЦМИ создана АС «Паспорт ОЖИ», основной задачей которой является идентификация объектов с предоставлением краткой атрибутивной информации о них, в том числе собранной при выполнении пространственного анализа инфраструктуры, ее подсистем и объектов. АС «Паспорт ОЖИ» представляет собой интерактивный картографический онлайн-сервис, который является поставщиком информации об объектах для других автоматизированных систем БЧ.

Для унификации принципов и организации коллективной работы в системе автоматизированного учета объектов имущества (таких как здания, сооружения), а также земельных участков на Белорусской железной дороге разработана АС «Имущество» – единая электронная база данных объектов недвижимого имущества и земельных участков БЧ, обеспечивающая автоматизированный процесс контроля, управления, актуализации и обработки необходимой информации. По существу, АС «Имущество» является источником всей нормативной технической информации об объектах недвижимого имущества, так как все процессы ее ведения, актуализации и валидации осуществляются непосредственно в системе. Связь с Национальным кадастровым агентством Республики Беларусь позволяет получать из Единого государственного регистра недвижимого имущества (ЕГРНИ) специальную информацию о земельных участках, капитальных строениях и других объектах, в том числе пространственные данные.

Для оптимизации технологических процессов и цифровизации работы путевого хозяйства БЧ разработана АС «Путь» – единая отраслевая база данных объектов инфраструктуры хозяйства пути, используемая для ведения учета (в том числе и бухгалтерского) путевого хозяйства службы. Пользователям АС «Путь» доступны карточки на каждый объект путевого хозяйства, сформированные на основе векторных объектов из ЦМИ. Карточки подсистемы учетных форм позволяют использовать их в качестве хранилища нормативной информации о различных классах объектов хозяйства.

Для управления локомотивным комплексом разработан Навигационный сервер БЧ, представляющий собой единую точку сбора информации о перемещениях подвижного состава, оснащенного различными навигационными приборами и системами учета, которые используются для контроля и мониторинга работы подвижного состава БЧ.

Основными задачами Навигационного сервера БЖД являются:

– хранение, отображение и дальнейшая передача в информационные системы дорожного уровня полученной от устройств подвижного состава информации о местоположении и скорости движения подвижного состава, номере локомотивной бригады, маршруте (поездки), а также времени начала и завершения маршрута (поездки), времени начала и завершения работ (маневровый режим), режимах работы подвижного состава, информации о

топливо-энергетических ресурсах и других, что позволяет вести персонифицированный учет работы локомотивных бригад;

– формирование и передача в информационные системы событий о начале движения, остановках, прохождении контрольных точек (т. е. по факту обо всех элементарных операциях маневровой и поездной работы) и др.

В отличие от позиционирования автомобильного транспорта, где маршрут строится от точки «А» до точки «Б», в рамках взаимодействия Навигационного сервера и автоматизированного рабочего места маневрового (станционного) диспетчера с использованием данных о перемещениях по станции локомотивов используется технология точного позиционирования с указанием номера пути дислокации локомотива, что позволяет диспетчеру качественно выполнять анализ и оперативное планирование работы станции за смену, контролировать дислокацию вагонов и локомотивов на станции и на подходах к ней.

Для обеспечения оперативного доступа к систематизированной актуальной информации об инфраструктурных и технологических объектах БЧ (цифровой модели инфраструктуры) с привязкой к картографической подоснове разработана АС «Отраслевые атласы». Данная АС позволяет совмещать информацию (технологическую, техническую, геоинформационную) по объектам в единой базе данных и на одной электронной карте в рамках решения конкретных задач эксплуатационной работы БЧ. АС является частью комплекса ГИС БЧ, обеспечивающих создание и доступ к ЦМИ.

В рамках развития ГИС-технологий на БЧ для удаленного доступа к информации и оперативного ее получения были разработаны мобильные приложения «Имущество» и «Материалы к осмотрам». Мобильное приложение «Материалы к осмотрам» предназначено для предоставления информации в цифровом виде при проведении осмотров хозяйств организаций БЧ и их обособленных структурных подразделений (филиалов) комиссии под председательством Начальника железной дороги. Данные в мобильные приложения поступают как из АС «Паспорт ОЖИ», так и из АС «Имущество», АС «Путь» и АС «Отраслевые атласы».

С учетом быстроразвивающихся геоинформационных технологий [2, 5], а также автоматизации перевозочных процессов на БЧ определены перспективные направления развития:

– завершение работ по созданию на всей БЧ цифрового двойника железнодорожной инфраструктуры хозяйств БЧ;

– создание новых отраслевых автоматизированных систем, мобильных приложений на базе ГИС-технологий по всем хозяйствам БЧ;

– модификация и модернизация существующих автоматизированных систем;

– создание подсистем прогнозирования и анализа данных, что позволит перейти к созданию интеллектуальной станции и переходу на «безлюдные» технологии.

Реализация таких подходов позволяет значительно повысить качество управленческих решений транспортными процессами на БЧ за счет комплексного развития автоматизированных систем, формирования полной и достоверной базы данных об объектах инфраструктуры, реализации детальной модели поездной и грузовой работы.

Список литературы

1 СТП БЧ 11.404-2019. Информационные технологии. Единая цифровая модель инфраструктуры Белорусской железной дороги. Основные положения : утв. приказом от 29.10.2019 № 992НЗ. – Минск : Бел. ж. д., 2019.

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

3 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. Левицкий // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2018. – № 2 (37). – С. 50–56.

4 Цифровая модель ГИС-технологий для решения задач оперативного управления перевозочным процессом / В. Г. Кузнецов, Е. А. Федоров, В. Г. Козлов, С. В. Григорьев // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2018. – № 2 (37). – С. 66–71.

5 Развитие системы мониторинга при создании автоматизированной системы управления состоянием инфраструктуры железной дороги / Г. В. Глевицкий, М. В. Федоров, А. А. Ерофеев, В. Г. Кузнецов // Проблемы безопасности на транспорте : материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. : в 2 ч. Ч. I ; под ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2017. – С. 15–16.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Чумаков Владислав Михайлович, г. Минск, Конструкторско-технический центр, начальник, ktc@ktc.by.

УДК 656.073.7

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИД «НЕМАН». ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В. М. ЧУМАКОВ

Конструкторско-технический центр Белорусской железной дороги, г. Минск

Автоматизированная система графика исполненного движения поездов «Неман» (АС ГИД «Неман») является программным инструментом,

предназначенным для автоматизации ведения графика исполненного движения, а также для решения комплекса задач контроля, планирования, регулирования, учета и анализа поездной работы диспетчерского участка на полигонах железной дороги, оборудованных системой диспетчерской централизации [1, 2].

В 2007 году АС ГИД «Неман», разработанная Конструкторско-техническим центром (КТЦ), введена в промышленную эксплуатацию на первом диспетчерском участке Брестского отделения (НОД-3) Белорусской железной дороги (БЧ). В 2008 году АС ГИД «Неман» введена в промышленную эксплуатацию на первом участке, управление которым осуществлялось из ЦУП. В настоящее время АС ГИД «Неман» оборудовано 16 диспетчерских участков (15 – в ЦУП, 1 – в НОД-3).

Программное обеспечение АС ГИД «Неман» позволяет выполнять функции, связанные с деятельностью поездного диспетчера (ДНЦ), в т. ч. планирование пропуска поездов по диспетчерскому участку, автоматизированное ведение графика исполненного движения, формирование необходимых отчетных форм, отображающих работу на диспетчерских участках БЧ [2].

АС ГИД «Неман» осуществляет ведение и отображение всей информации, связанной с движением поездов, которая включает:

- отображение актуального и прогнозного графиков движения;
- выполнение ДНЦ в автоматизированной среде операции по корректировке и подготовке планового ГДП, редактирование графика в случае необходимости в оперативном режиме;
- предоставление информации и отображение в АС действующих предупреждений, «окон», различного рода пометок (время действия предупреждений, время закрытия перегонов и др.) и соответственно корректировка ГДП с учетом изменений;
- ведение приложения к ГИД;
- получение и использование данных по обороту локомотивов и локомотивных бригад;
- архивирование данных, связанных с ГДП;
- возможность печати исполненного ГДП.

Система ГИД «Неман» получает и использует информацию из таких систем, как АС АРДП, АС «Окна», АС ПРЕД, ИАС ПУР ГП, АС «Журнал ДУ-58» и предоставляет информацию в такие системы, как АС АУДП, АС АГИД (через ЦИВК), АС ПГДП (в перспективе), АС «Лицевой счет» (в перспективе). На основании данных ГИД производится анализ и расчет эксплуатационных показателей работы дороги в целом, в том числе показателей качества перевозок. На рисунке 1 представлен текущий организационно-функциональный состав АС ГИД «Неман».

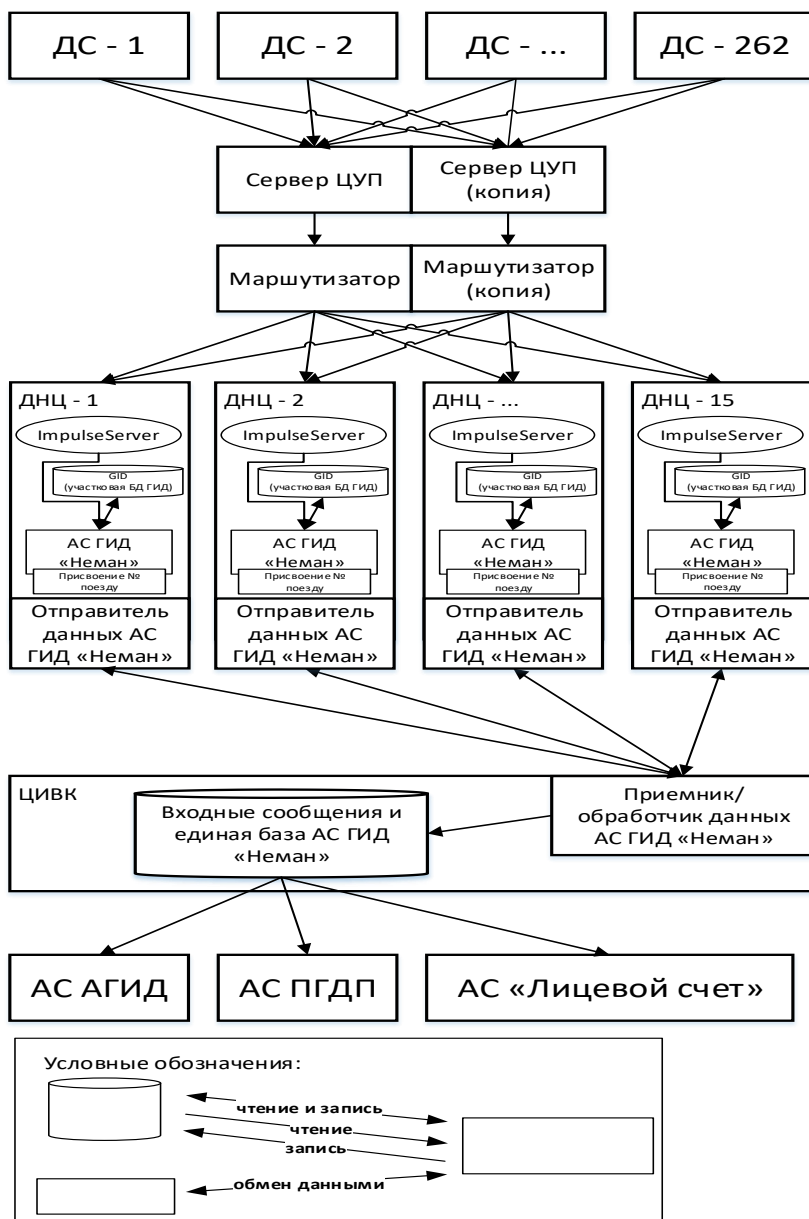


Рисунок 1 – Схема текущего организационно-функционального состава АС ГИД «Неман»

В процессе продолжительной эксплуатации АС ГИД «Неман» выявлен ряд проблемных вопросов, связанных:

- с отсутствием поддержки разработчиком среды разработки программного обеспечения, то есть ее моральным «устареванием»;

- сложностью отдельных процессов передачи данных между системами, которые непосредственно взаимодействуют с АС ГИД «Неман» в связи с тем, что архитектура, заложенная при проектировании системы, не предполагала информационного обмена с внешними системами, в результате чего организация обмена данных осуществляется через вспомогательную систему;

- повышением требований в современной политике информационной безопасности;

- скоростью выполнения информационных процессов при работе в оперативном режиме: система работает с некоторой задержкой по времени на основании событий «отправления» и «прибытия» со станции на станцию;

- наличием отдельных серверов на каждом диспетчерском участке ЦУП и отсутствием «горячего» резерва при выходе из строя любого из них;

- наличием отдельных баз данных (хранилищ) на каждом диспетчерском участке ЦУП и отсутствием «горячего» резерва при выходе из строя любой из них;

- сложностью «связывания» баз данных по ниткам поездов между серверами участков (базами данных) и сервером узла (базой данных);

- отсутствием контроля за правильностью присвоения ДНЦ номеров поездов по отдельным видам сообщений.

Исходя из современных потребностей обеспечения управления поездной работой в ЦУП и ЦУМР БЧ специалистами КТЦ проводится работа по модернизации и актуализации АС ГИД «Неман», которая направлена на развитие, в т. ч. на изменение архитектуры «ядра» АС ГИД «Неман», конфигурирование и внедрение общего сервера, создание и ведение единой базы данных. На рисунке 2 представлен предлагаемый организационно-функциональный состав АС ГИД «Неман».

Архитектура ядра АС ГИД «Неман» будет включать в себя 3 модуля:

- 1 уровень – модуль инфраструктуры; предназначен для сбора и интерпретации данных телесигнализации на основе конфигураций схем перегонов и станций в соответствии с ТРА, передачи данных модулю локации поездов;

- 2 уровень – модуль локации поездов; предназначен для обработки данных, полученных от модуля инфраструктуры, с целью формирования неидентифицированных ниток движения подвижного состава;

- 3 уровень – модуль идентификации поездов; позволяет посредством взаимодействия с внешними системами (ИАС ПУР ГП, АС АРДП, АС «Журнал ДУ-58», АС «Окна», АС ПГДП, АС ПРЕД) идентифицировать нитки ГДП, сформированные модулем локации поездов.

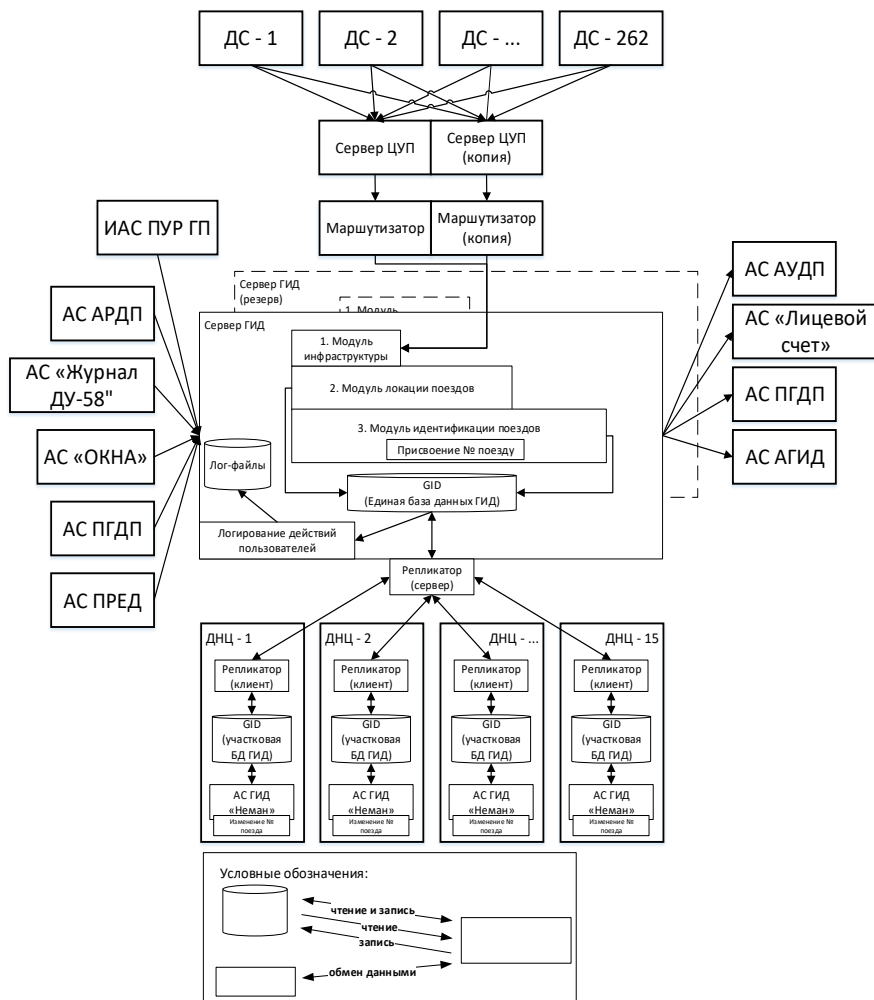


Рисунок 2 – Схема предлагаемого организационно-функционального состава АС ГИД «Неман»

Основные данные АС ГИД «Неман» будут содержаться в единой базе данных ГИД. Для исключения потери связи с основным сервером ГИД предполагается создание резервного сервера, позволяющего продолжать работу без прекращения передачи данных.

Модернизация АС ГИД «Неман» включает в себя:

- создание функционально завершенной универсальной АС с полноценным набором программных средств и данных, учитывающих технологические, технические, функциональные и эксплуатационные особенности информационной среды;

- разработку полного комплекта технологической и технической документации с описанием новых принципов проектирования;

- разработку, внедрение, использование и взаимодействие различных модулей АС ГИД «Неман», обеспечивающих полный цикл жизнедеятельности АС от разработки до внедрения и сопровождения;

- анализ текущих исходных данных, создание нового подхода в способах обработки исходных данных, внедрение новой системы управления базами данных;

- создание единой базы данных в соответствии с требованиями АС ГИД «Неман», поддержку существующих баз данных;

- использование новых алгоритмов обработки данных с целью устранения ошибок, влекущих некорректное формирование исполненного ГДП и влияющих на качество и работоспособность АС ГИД «Неман»;

- замещение компонентов АС ГИД «Неман» в соответствии с требованиями пользователей и администраторов для более удобного и эффективного использования, а впоследствии с возможностью дальнейшей доработки АС ГИД «Неман» в части функционала и интерфейса;

- преобразование АС ГИД «Неман» в технологическом и техническом аспекте в соответствии с современными требованиями и с возможностью дальнейшего массового внедрения на Белорусской железной дороге с перспективой выхода на рынки железных дорог стран СНГ.

Модернизация АС ГИД «Неман» направлена на повышение уровня интеллектуализации информационного обеспечения процессов управления движением поездов [3, 4] и позволит обеспечить:

- повышение полноты, достоверности и оперативности получения информации;

- уменьшение влияния человеческого фактора на ведение базы данных и формирование объективных данных обеспечения безопасности движения;

- снижение загрузки диспетчерского персонала на участках большой протяженности;

- упрощение передачи данных (снижение количества запросов между системами);

- возможность автоматического присвоения нумерации поездам;

- архивирование информации в единой базе ГИД;

- диагностику работы системы (логирование действий «ядра» и сбоев, обнаруживаемых при функционировании программных и технических систем).

Опыт эксплуатации АС ГИД «Неман» показывает, что система обеспечивает процесс автоматизации трудоемких и ответственных операций управления движения поездов. Реализация системы мер по развитию АС позволит обеспечить ЦУП БЧ эффективным программным продуктом, соответствующим лучшим мировым аналогам.

Список литературы

1 Автоматизированные диспетчерские центры управления эксплуатационной работой железных дорог / П. С. Грунтов, С. А. Бабченко, В. Г. Кузнецов ; под ред. П. С. Грунтова. – М. : Транспорт, 1990. – 288 с.

2 **Чумаков, В. М.** Автоматизация процесса анализа графика исполненного движения поездов и качества поездной работы в центре управления перевозками / В. М. Чумаков, О. В. Млявая // Тихомировские чтения: Синергия технологии перевозочного процесса : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 10 дек. 2020 г. / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 413–417.

3 **Ерофеев, А. А.** Разработка интеллектуальной системы управления перевозочным процессом на Белорусской железной дороге / А. А. Ерофеев, О. А. Терещенко, В. В. Лавицкий // Железнодорожный транспорт. – 2020. – № 6. – С. 74–77.

4 **Кузнецов, В. Г.** Комплексный подход к информационным технологиям оперативного планирования поездной работы на Белорусской железной дороге / В. Г. Кузнецов, А. А. Ерофеев, М. В. Федорцов // Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте (ИСУЖТ-2013) : тр. второй науч.-техн. конф., г. Москва, 21 окт. 2013 г. / ОАО «НИИАС». – М. : НИИАС, 2013. – С. 80–82.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Чумаков Владислав Михайлович, г. Минск, Конструкторско-технический центр, начальник, ktc@ktc.by.

УДК 656.96

СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ СТАРШЕГО РЕВИЗОРА ДВИЖЕНИЯ ОТДЕЛА ПЕРЕВОЗОК ШАРКОВА АЛЕКСАНДРА ВЛАДИМИРОВИЧА

Д. Н. ШАРАЕВ, Д. В. ЩЕРБАКОВ

УП «Витебское отделение Белорусской железной дороги»

Шарков Александр Владимирович свою трудовую деятельность начал после окончания Белорусского института инженеров железнодорожного транспорта по специальности управление процессами перевозок на железнодорожном транспорте в 1991 году в должности запасного дежурного по станциям отделения. В 1992 году переведен на станцию Витебск

приемосдатчиком груза и багажа, в дальнейшем работал начальником грузового района № 1 железнодорожной станции. В июле 1992 года назначен начальником грузового района городской товарной станции Витебск Витебской механизированной дистанции погрузочно-разгрузочных работ. В декабре 1992 года принят начальником станции Богушевская станции Витебск. С 1998 года работает старшим ревизором движения Витебского отделения.

За период работы А. В. Шарков накопил профессиональный опыт и знания по многим ответственным технологическим процессам на железной дороге. Это позволило ему при исполнении своих должностных обязанностей ревизора основное внимание уделить обеспечению безопасности движения, охраны труда, соблюдению высокого уровня трудовой и исполнительской дисциплины.

Ревизорский участок включает в себя 15 станций и один разъезд, где необходимо постоянно проводить мониторинг состояния безопасности движения. Из них одна 3-го класса, шесть 4-го класса (Ксты, Парафьянов, Глубокое, Поставы, Шарковщина, Миоры), восемь 5-го класса (Фариново, Загатье, Зябки, Боровое, Подсвилье, Воропаево, Лынтупы, Друя) и 1 разъезд Кульгаи. Из 15 станций 12 открыты для грузовых операций.

Ревизор А. В. Шарков за многолетнюю практику выработал систему мониторинга состояния безопасности, которая включает комплексную оценку выполнения требований нормативных правовых актов (НПА), а также диагностику изменений профессионального мастерства работников и их действий исходя из специфики работы станций.

Проверки станций участка ревизор производит в полном соответствии с Положением о ревизорах движения. На станциях участка производятся общие, целевые и внезапные проверки. По результатам проверок производится запись в книгу ревизорских указаний. Проверки планирует таким образом, чтобы каждая станция была проверена не менее двух раз в квартал. В течение месяца ревизор делает не менее двух внезапных проверок, в том числе одну ночную.

По приезду на станцию налаживает доверительный контакт со всеми работниками станции и смежных служб, изучает психологический микроклимат в коллективе станции, проявляет интерес к проблемным вопросам.

Согласно оперативной обстановке А. В. Шарков проводит проверки порядка действий работников по приему, отправлению поездов, маневровой работе, закреплению вагонов в режиме реального времени, сохранности тормозных башмаков. При проверке маневровой работы обращает особое внимание на порядок проезда составителем поездов (руководителем маневров оборотного депо Крулевщина) негабаритных и опасных мест, ворот предприятий, переездов и технологических проходов, нецентрализованных

стрелочных переводов, на соблюдение схода составителя с подвижного состава при полной остановке.

Проводит опрос причастных работников по знаниям порядка действий ДСП в случаях неисправности устройств СЦБ, по перечню вопросов, разработанных в отделе перевозок.

У ревизора движения обширный перечень проверок. Особое внимание А. В. Шарков обращает на выполнение требований текущих телеграмм и указаний; выполнение нормативов начальником станции, поездной и технической документации, регламента переговоров; правильность оформления и выдачи на поезда разрешений, предупреждений, натурных листов и других документов. Проверяет и другие вопросы согласно целевым указаниям руководства отделения и управления железной дороги.

Для контроля ревизор использует систему «Контроль исполнения телеграмм», где в виде таблицы отражены данные документов и их требования, по которым осуществляется контроль. В таблице проверяются дата выхода нормативного документа и его номер, обстоятельства допущенного нарушения безопасности движения или события, поручения и мероприятия, порученные к исполнению. Далее перечислены все станции ревизорского участка, напротив каждой делается отметка о выполнении.

Особое внимание ревизор уделяет проверке соблюдения регламента выполнения операций по закреплению подвижного состава на станционных путях станций и регламента ведения переговоров по радиосвязи и двусторонней парковой связи при производстве маневровой работы на станциях участка, используя при этом метод сопоставления выполняемой работы в режиме реального времени с записями регистратора переговоров.

При проверке регламента переговоров между дежурным по станции, машинистом и составителем поездов при маневровой работе в части перестановки вагонов с одного пути на другой путь А. В. Шарков внимательно мониторит сообщения составителя поездов машинисту о количестве вагонов до состава, стоящего на занятом пути при вступлении состава на путь назначения, и подтверждение восприятия от машиниста, а также наличие команды «Тише» при подходе к стоящим вагонам. Проверяет качество и нормы закрепления подвижного состава на станционных путях и путях необщего пользования, исправное состояние тормозных башмаков.

Ревизор А. В. Шарков считает важным личный пример – участвует в проведении показательных месячных комиссионных осмотров станций при назначении на должность начальников станции, где практически разъясняет порядок проведения осмотров, практические методы проверки состояния технических устройств.

Особое внимание уделяет работе молодых специалистов, проводит с ними разъяснительные беседы по всем вопросам, касающимся выполнения ими должностных обязанностей, приводит примеры нарушений безопасности движения и сопоставляет возможность возникновения нарушений безопасности движения с теми или иными нарушениями работниками станций должностных обязанностей и нормативной документации.

После окончания проверки А. В. Шарков подробно озвучивает причастным работникам выявленные нарушения, а также проводит разъяснение, требования каких документов нарушены.

При мониторинге состояния безопасности на станциях ревизор оценивает выполнение работниками, связанными с движением поездов, ПТЭ и Инструкций, ТРА станции, должностных обязанностей, а также их действия в периоды нарушения нормальной работы устройств СЦБ и связи, при производстве путевых работ на перегонах и станциях и в других нестандартных ситуациях.

Кроме того, на станциях ревизор проверяет организацию технического обучения и инструктажей работников, а также участие руководителей станций в проведении этих мероприятий, уровень фактических знаний работников по кругу должностных обязанностей.

Важной обязанностью ревизора А. В. Шарков считает участие в проведении технической учебы и семинаров по повышению уровня безопасности движения поездов при производстве маневровой работы с дежурными по станции, дежурными (операторами) постов централизации и составителями поездов, машинистами и их помощниками. Свое выступление он строит не только в виде лекции, но и в виде диалога, приводя примеры из собственного опыта о характере допущенных нарушений безопасности движения и событий, которые были допущены работниками хозяйства перевозок применительно к местным условиям. В конце выступления ревизор обязательно проводит краткий опрос по темам, которые были изучены, с целью убеждения в восприятии доведенной информации причастными работниками.

При вводе в эксплуатацию новых технических обустройств на станциях ревизор А. В. Шарков изучает их и проверяет соответствие требованиям безопасности движения, своевременность внесения изменений (дополнений) в ТРА и местные инструкции и изучения их причастными работниками.

А. В. Шарков принимает участие в работе комиссий по периодической проверке знаний ПТЭ и Инструкций, по проведению аттестации при назначении на должность и на присвоение квалификации работникам, связанным с движением поездов. Это позволяет ему знать уровень подготовки работников и в дальнейшем помогать им в обеспечении необходимых знаний по безопасности движения.

Ревизор А. В. Шарков понимает важность надежности функционирования объектов инфраструктуры и периодически проверяет состояние станционного хозяйства (устройств СЦБ и связи, путей и стрелок, инвентаря строготого учета, навесных замков, красных колпачков), качество месячных комиссионных осмотров, своевременность и качество устранения неисправностей, вскрытых при проведении месячных осмотров. Не реже одного раза в месяц принимает участие в проведении месячного комиссионного осмотра на одной из станций участка.

Ревизор изучает деловые качества работников, связанных с движением поездов, вносит предложения по вопросам правильности расстановки кадров на станциях закрепленного участка. Участвует в распространении передовых методов и приемов в работе по обеспечению безопасности движения и техники безопасности на станциях.

На основе анализа результатов плановых проверок ревизор А. В. Шарков готовит и ставит вопросы перед руководством отделения дороги о проведении необходимых организационных и технических мер по улучшению состояния безопасности движения и охраны труда на ревизорском участке.

По итогам работы 2023 года А. В. Шарков одержал победу в дорожном конкурсе «Лучший по профессии на железнодорожном транспорте». Опыт работы старшего ревизора движения А. В. Шаркова позволяет повышать качество безопасности движения на отделении дороги и уровень профессиональной подготовки работников.

Список литературы

1 Безопасность движения поездов на железных дорогах России и Беларуси / В. С. Захаренко, В. Г. Рахманько, В. М. Предыбайлов [и др.]. – Минск : Полымя, 1999. – 597 с.

2 **Пищик, Ф. П.** Безопасность движения на железнодорожном транспорте : учеб. пособие / Ф. П. Пищик. – Гомель : БелГУТ, 2009. – 267 с.

3 **Кузнецов, В. Г.** Формирование комплексной системы мониторинга состояния безопасности движения на железной дороге / В. Г. Кузнецов, Е. А. Федоров, О. Д. Савчук // Проблемы безопасности на транспорте : труды VII науч.-практ. конф., 26–27 окт. 2006 г., Москва. – М. : МИИТ, 2006. – С. 16–17.

4 **Кулаженко, Ю. И.** Система управления безопасностью участника перевозочного процесса на железнодорожном транспорте / Ю. И. Кулаженко, А. А. Ерофеев, В. Г. Кузнецов // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2017. – № 2 (35). – С. 70–75.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

- Шараев Дмитрий Николаевич, г. Витебск, УП «Витебское отделение Белорусской железной дороги», начальник отдела перевозок, nodn@vtb.rw.by;
- Щербаков Дмитрий Валерьевич, г. Витебск, УП «Витебское отделение Белорусской железной дороги», главный инженер станции Витебск, nod6s@vtb.rw.by.

ВНЕДРЕНИЕ МЕХАНИЗМА КРОСС-ДОКИНГА В РАБОТУ КРУПНЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ АУТСОРСЕРОВ

О. Н. ШЕСТАК

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Эффективность логистических операций, скорость обработки товара во многом зависят от того, как взаимодействуют между собой все звенья логистической цепи, включая уровень оптимизации бизнес-процессов на складе. Стремясь снизить логистические издержки и увеличить объем свободного капитала для вложений в собственное развитие, ведущие мировые производители и торговые компании в своей работе уже давно применяют кросс-докинг – мобильный, технологически выверенный, а потому очень прогрессивный метод обработки товара на складе [1].

Статистика показывает, что в конечной стоимости товара для потребителя до 12 % составляют издержки производителя на логистику и хранение товара на складе. Соответственно, для того чтобы снизить стоимость товара, т. е. сделать его более привлекательным для покупателя, необходимо снизить логистические затраты, сократить и упростить логистическую цепочку поставки.

Говоря об экономической составляющей этой технологии, нельзя не сказать о сервисе: кросс-докинг позволяет компаниям различной направленности (производителям, дистрибьюторам, 3PL-операторам) удовлетворять потребности тех клиентов, для которых особое значение имеет время исполнения задач: сюда можно отнести рекламные мероприятия и другие спланированные по времени маркетинговые акции, обеспечение поставок «точно в срок», консолидацию сложных поставок и т. д.

Причины и потребности, вызывающие необходимость в применении кросс-докинга, могут быть самыми различными, но они всегда продиктованы ситуацией, когда необходимо оперативно ускорить процесс отправки и получения товара (груза) заказанного объема и комплектации конечным потребителем при таких операциях, как:

- перетарка складского места с последующей его транспортировкой уже с измененным товарным (грузовым) наполнением (грузовыми единицами);
- прямая перегрузка товара (груза) из фуры в контейнер или в несколько более мелких транспортных средств;
- комплектация товара в наборы (докомплектация, перекомплектация и т. п.) из различных отгрузочных складских мест;
- прямая перегрузка товара (груза) из одного транспорта, пункт назначения которого – кросс-докинг-площадка, в другое транспортное средство,

пунктом разгрузки которого станет конечный потребитель (другой склад или сторонняя точка кросс-докинга) и др.

Несмотря на то, что первые публикации на данную тему появились в России на рубеже веков – в 2000 году, когда в практику стали входить операции по приемке и отправке товара на складе без его размещения в зоне хранения, понятие, технология и собственно особенности кросс-докинга для многих руководителей компаний остаются малоизученными.

Кросс-докинг (от англ. *cross* – пересекать, напрямую; англ. *dock* – док, погрузочная платформа, стыковка) – это операция в логистической цепочке движения товара, при которой товар не принимается на ответственное хранение, находясь на складе минимальное время. По сути это сквозное складирование, прямая доставка от поставщика без использования хранения на складе.

Кросс-докинг является совокупностью логистических операций внутри цепочки поставок, благодаря которым отгрузка со склада и доставка товаров максимально точно согласуются по времени. В результате продукция доставляется в оговоренный срок.

Оптимальными для сквозного складирования считаются товары с высоким спросом и значительным объемом транспортировки: товары массового потребления, пользующиеся постоянным спросом; скоропортящиеся продукты; товары высокого качества. При небольшом товарообороте, а также при потребности в длительном хранении грузов организация кросс-докинга невыгодна. И наоборот, компании с большими объемами дистанционных заказов предпочитают использовать услуги поставщиков кросс-докинга для минимизации издержек на доставку [2].

Есть несколько видов товаров, для которых технология кросс-докинг станет выгодным решением:

- продукты питания с ограниченным сроком хранения (овощи, мясо и фрукты);
- товары высокого качества, которые не требуют проверки в процессе приемки;
- товары со строго установленным сроком реализации;
- товары, пользующиеся постоянным повышенным спросом;
- заказы, собранные для максимально быстрой доставки.

Для организации кросс-докинга главное отличие от обычного склада заключается в том, что ширину здания обычно принимают величиной порядка $1/3$ длины при равной площади склада, благодаря чему по длине здания можно расположить большее число зон с доками. Склад в классическом понимании при выполнении операций кросс-докинга не нужен. Невысокое помещение прямоугольной формы тоже подойдет.

В классическом виде кросс-докинг мало кто использует, часто приходится прибегать к сквозному хранению продукции, т. к. сложно рассчитать

точное время прихода грузов и найти необходимое количество машин для перегрузки товара. Несмотря на это, все чаще владельцы бизнеса стали обращаться к технологии кросс-докинга, т. к. в текущих условиях многие оптимизируют свои расходы на аренду складов.

Наибольший результат можно получить, если:

1) планируется, что на продукт будет высокий спрос, а его обработка будет максимально удобной с применением технологии, а также просчитан оборот – он достаточно крупный, чтобы использовать кросс-докинг.

2) в пунктах, где временно будут храниться изделия, довольно большая и вместительная площадка. Важно, чтобы там было удобно размещать и находить нужные паллеты. Есть большой ассортимент спецтехники, который поможет в обработке этих партий. Логистика автотранспорта организована на должном уровне, скоординирована и продумана. Четко распределены все направления, подогнаны под время и даты.

Чтобы технология кросс-докинга работала, необходимо в том числе выбрать хранилище, отвечающее нескольким требованиям. Обычно это прямоугольное невысокое здание, чья ширина вдвое меньше длины. На каждые 300–500 квадратных метров хранилища должны приходиться хотя бы одни ворота. Доки располагаются на противоположных стенах постройки. Такое их расположение, а также пропорции склада удобны, поскольку позволяют минимизировать пробег спецтехники внутри хранилища и развести входящие и исходящие товаропотоки.

Для организации эффективной технологии компаниям, внедряющим сквозное складирование, необходимо тщательно просчитывать все бизнес-процессы. Вначале потребуете проанализировать, насколько затратно традиционное хранение по сравнению с процедурами кросс-докинга. Затем, опираясь на данные о ресурсах компании, следует выбрать подходящий вид сквозного складирования. Важно учитывать данные об объемах поставок, о требованиях к обработке продукции, видах обработки груза и т. д. Следует четко организовать транспортные потоки, т. к. кросс-докинг связан с поставкой, обработкой и отправкой большого объема грузов. Машины, привозящие товары на склад, и машины, увозящие их к клиентам, должны приходить в точное время, иначе не избежать простоя и срыва сроков доставки.

Начинать использование технологии стоит с пилотного проекта, задействуя часть продукции. Пилотный проект позволит на практике увидеть нюансы кросс-докинга и скорректировать недостатки во время полного перехода к этой системе.

Если бизнес-процессы были просчитаны верно, сквозное складирование станет действительно выгодным. Оно позволит увеличить скорость поставок и уменьшить стоимость продукции.

К другим преимуществам этого процесса логистики можно отнести:

- снижение необходимости в складских площадях, снижение затрат на их строительство/аренду, содержание;
- снижение потребности в спецтехнике, которую задействуют на складах длительного хранения, снижение трат на нее, снижение затрат на оплату труда работников хранилища;
- возможность точно планировать сроки поставок;
- рост среднесуточного товарооборота за счет снижения времени нахождения продукции на кросс-докинг-площадке;
- уменьшение запасов малооборачиваемых товаров;
- снижение количества возвратов продукции благодаря уменьшению ошибок во время комплектации заказов;
- уменьшение количества списываемых товаров – их срок годности не успевает истечь, т. к. они не находятся на складе долгое время;
- улучшение ротации продуктов.

Есть у кросс-докинга и недостатки. Помимо того, что это сложноорганизованная система (выше приведены условия ее эффективной работы), сквозное складирование может повлечь разногласия между поставщиками и получателями товаров. Это обусловлено тем, что на кросс-докинг-площадках отсутствует контроль качества товара: и на уровне единицы продукции, и на уровне складского места (паллеты).

С увеличением темпа товарооборота тренд на быструю доставку продукции конечному потребителю будет только укрепляться. Это значит, что кросс-докинг станет более востребованным, в т. ч. и в Беларуси. Компании, которые решат использовать эту технологию в логистике, получат дополнительное конкурентное преимущество среди отечественных и мировых предприятий.

Список литературы

1 Кросс-докинг и его роль в оптимизации логистических процессов // Logists. – URL: <https://logists.by/blog/kross-doking-i-ego-rol-v-optimizatsii-logisticheskikh-protsessov> (дата обращения: 25.08.2024).

2 Кросс-докинг на складе: в чем польза для бизнеса // Апаринки. – URL: <https://holodsklad.ru/blog/kross-doking-na-sklade-v-chem-polza-dlya-biznesa> (дата обращения: 25.08.2024).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Шестак Ольга Николаевна, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», заведующий кафедрой «Таможенное дело», канд. экон. наук, доцент, shestak@bsut.by.

УДК 656.222.3

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАЗРАБОТКИ ПЛАНА ФОРМИРОВАНИЯ ОДНОГРУППНЫХ ПОЕЗДОВ НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ОГРАНИЧИВАЮЩИХ ФАКТОРОВ

К. М. ШКУРИН

ГО «Белорусская железная дорога», г. Минск

М. И. ШКУРИН

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Период работы Белорусской железной дороги с 2020 года по настоящее время характеризуется значительным влиянием неблагоприятных внешних факторов, среди которых можно отметить последствия пандемии COVID-19, а также введение государствами Европейского союза ограничений на ввоз отдельных категорий грузов из Республики Беларусь и Российской Федерации [1]. Снижение объема грузовых перевозок железнодорожным транспортом, вызванное влиянием внешних факторов, повысило актуальность решения задачи сокращения эксплуатационных расходов, связанных с организацией перевозочного процесса.

С 2021 года при разработке плана формирования (ПФ) одногруппных поездов на Белорусской железной дороге (БЧ) применяется методика проверки целесообразности выделения маломощных сквозных струй вагонопотоков в самостоятельные назначения с использованием параметра экономии эксплуатационных расходов при следовании подвижного состава в сквозных поездах.

Применение данной методики основывается на том, что категория грузового поезда, наряду с продольным профилем и техническим состоянием пути, характеристиками локомотива, размерами пассажирского движения и рядом других параметров, входит в число важнейших факторов, обуславливающих участковую скорость грузового поезда и продолжительность его следования по железнодорожному участку. При этом участковая скорость сквозных поездов при прочих равных условиях выше, чем у участковых поездов [2].

В соответствии с указанной методикой после разработки ПФ одногруппных поездов с использованием существующих методов [2], направленных на минимизацию затрат, связанных с простоем вагонов под накоплением и с их переработкой на технических станциях, на линиях, где имеются маломощные сквозные струи, не выделенные в самостоятельные назначения, проводится оценка экономии эксплуатационных расходов. Она может быть достигнута при выделении маломощных струй вагонопотоков в

самостоятельные назначения за счет сокращения времени нахождения локомотивов и вагонов в движении при их следовании в сквозных поездах [3].

Описанная методика предназначена для разработки базового ПФ однопутных поездов, расчет которого осуществляется при использовании плановых размеров вагонопотоков с учетом влияния инфраструктурных ограничений.

В случае, если возможная экономия эксплуатационных расходов при следовании подвижного состава в сквозном поезде превышает расходы, связанные с накоплением состава сквозного поезда на станции, проводятся дальнейшие проверки, связанные с ограничениями транспортной инфраструктуры.

Так, осуществляется проверка соответствия установленным расчетным ПФ числа поездов и величины пропускной способности участков в грузовом движении (с учетом допустимого уровня использования пропускной способности). Для каждой технической станции проверяется соответствие числа формируемых назначений, размеров перерабатываемого вагонопотока и величины перерабатывающей способности станции, а для технических станций, по которым поезда следуют без переработки, – соответствие количества следующих транзитных поездов и величины пропускной способности транзитных парков (путей).

Тем не менее, в настоящее время участки БЧ имеют достаточный резерв пропускной способности для пропуска плановых размеров вагонопотока, вследствие чего пропускная способность транспортной инфраструктуры, как правило, не становится ограничивающим фактором при принятии решения о выделении струй вагонопотоков в самостоятельные назначения.

Следует отметить, что еще одним ограничивающим фактором, способным повлиять на эффективность ПФ однопутных поездов, являются колебания пропускной и перерабатывающей способности транспортной инфраструктуры при осложнении эксплуатационной обстановки (при проведении ремонтных работ, ликвидации последствий стихийных бедствий и т. д.), которые могут привести к необходимости изменения маршрутов следования вагонопотоков. В случаях, когда такие колебания являются непродолжительными (в течение одной смены), изменение назначения и (или) маршрута следования отдельных грузовых поездов на БЧ осуществляется, как правило, в оперативном порядке диспетчерским персоналом центра управления перевозками. Если же осложнение эксплуатационной обстановки является более продолжительным, ПФ может быть скорректирован БЧ после выполнения необходимых расчетов, а в случаях изменения порядка направления вагонопотоков в международном сообщении корректировка осуществляется на основании решения Дирекции Совета по железнодорожному транспорту с участием причастных железнодорожных администраций.

В отдельных случаях в качестве ограничивающего фактора может выступать наличие тягового подвижного состава. Так, при дефиците

тепловозов целесообразным может стать пропуск вагонопотока на электровозной тяге по вариантному маршруту (по электрифицированным участкам) с отклонением от тарифного расстояния перевозки.

На БЧ на системной основе осуществляется анализ возможных маршрутов пропуска вагонопотока от основных станций его зарождения с учетом таких эксплуатационных и экономических факторов, как прогнозируемые эксплуатационные расходы, пропускная способность железнодорожных участков, наличие и состояние парка локомотивов, обеспечение установленной продолжительности рабочего времени локомотивных бригад и др. На основании выполненного анализа разрабатываются наиболее эффективные варианты маршруты пропуска вагонопотока, которые используются диспетчерским персоналом при осложнении эксплуатационной обстановки.

Наконец, еще одним ограничивающим фактором, который оказывает существенное влияние на эффективность ПФ однопутных поездов, являются колебания размеров вагонопотока. При разработке ПФ используются плановые вагонопотоки, которые определяются на основе плана перевозок грузов и анализа статистических данных о структуре и направлении следования вагонопотоков, следующих по участкам железной дороги [4].

Вместе с тем, анализ исполненных корреспонденций вагонопотоков на инфраструктуре БЧ показывает, что чаще всего фактические вагонопотоки существенно отличаются от расчетных. Отклонения средних значений фактических вагонопотоков от расчетных составляют 30–40 %, а в отдельных случаях достигают 100 % и более [5].

Таким образом, струи вагонопотоков, выделенные по ПФ в самостоятельные назначения, при снижении вагонопотока могут стать неэффективными, так как не достигают минимальных значений, необходимых для превышения экономии от проследования технических станций без переработки над затратами на накопление. Аналогичным образом, струи вагонопотоков, не выделенные в самостоятельные назначения при разработке плана формирования, при значительном увеличении их мощности могут стать экономически эффективными.

Для решения вопроса несоответствия расчетных вагонопотоков складывающейся эксплуатационной обстановке необходима регулярная актуализация ПФ, что требует постоянного внесения в него корректировок. В связи с возросшей нестабильностью вагонопотоков в последние годы на БЧ дважды в год осуществляется актуализация технологических процессов организации местной работы, в рамках которой пересматривается система обслуживания участков железной дороги сборными, участковыми, вывозными и передаточными поездами.

Вопрос о несоответствии расчетных данных фактическим также является актуальным для использования в разработке ПФ поездов параметра

экономии эксплуатационных расходов при следовании подвижного состава в сквозных поездах. На направлениях со значительно выраженной сезонной неравномерностью грузовых перевозок может потребоваться выполнение расчета данного параметра несколько раз в течение года, что является достаточно трудозатратным в связи с необходимостью сбора и обработки большого объема статистических данных.

В связи с вышеизложенным актуальным направлением дальнейшего совершенствования методики расчета ПФ одnogруппных поездов является развитие существующих информационных систем в части автоматизированной обработки данных о фактических размерах вагонопотоков и прогнозировании на их основе изменения размеров корреспонденций, а также разработки программного обеспечения, позволяющего осуществлять с использованием параметра экономии эксплуатационных расходов при следовании подвижного состава в сквозных поездах автоматизированную проверку целесообразности выделения маломощных струй вагонопотоков в самостоятельные назначения.

Список литературы

1 **Шкурин, К. М.** Некоторые аспекты учета колебаний поездопотоков при оптимизации плана формирования грузовых поездов / К. М. Шкурин // Актуальные проблемы транспорта и логистики : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 25-летию со дня образования кафедры «Управление автомобильными перевозками и дорожным движением» / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. В. Д. Чижонка. – Гомель : БелГУТ, 2023. – С. 101–103.

2 Методические рекомендации по организации вагонопотоков на Белорусской железной дороге : утв. приказом № 1294 НЗ от 30.12.2013. – Минск : Бел. ж. д., 2013. – 320 с.

3 **Негрей, В. Я.** Особенности расчета плана формирования одnogруппных поездов в рыночных условиях / В. Я. Негрей, К. М. Шкурин // Вестник ВНИИЖТ. – 2018. – Т. 77, № 3. – С. 133–140.

4 **Шапкин, И. Н.** Нормирование и прогнозирование на железных дорогах: методы, алгоритмы, технологии, расчеты / И. Н. Шапкин, Р. А. Юсипов, Е. М. Кожанов ; под ред. И. Н. Шапкина. – М. : ИСПИ РАН, 2007. – 255 с.

5 **Козлов, В. Г.** Оценка факторов, влияющих на оптимальность плана формирования поездов / В. Г. Козлов // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2015. – № 2 (31). – С. 60–62.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

- Шкурин Кирилл Михайлович, г. Минск, ГО «Белорусская железная дорога», ведущий инженер-технолог службы перевозок, kirxa@rambler.ru;
- Шкурин Михаил Иванович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», доцент кафедры «Управление автомобильными перевозками и дорожным движением», доцент, mihail.shkyrin@gmail.com.

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ МАРКЕТИНГОМ НА ТРАНСПОРТЕ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

М. И. ШКУРИН

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

К. М. ШКУРИН

ГО «Белорусская железная дорога», г. Минск

Современная эпоха характеризуется стремительным развитием информационных технологий, глобализацией человеческого общества, его глубокой интеграцией на базе информационных сетей. Практическим показателем этих процессов является стремление ведущих стран развиваться по модели информационного общества. Основой этого процесса являются информационно-компьютерные технологии, изменяющие весь облик жизни людей [1].

Глобальная информационно-технологическая эволюция человечества ставит перед ним ряд проблем, центральной из которых является проблема управления как на глобальном, так и на локальном уровнях.

Исходным требованием любого управления является учет динамики исследуемого объекта. Переход человечества на новый уровень существования обуславливает необходимость совершенствования управленческой деятельности, в т. ч. и на транспорте.

Особенностью управления в информационном обществе по сравнению с его предшествующими типами является то, что воздействие на него осуществляется с помощью изменения большого числа традиционных факторов: предметов и средств труда, технологических процессов и рабочей силы, экономических, организационных, административных, моральных, политических, социальных изменений. В связи с этим информационное общество полностью видоизменяет саму систему управления [3].

Упомянутая специфика особенно характерна для управления на транспорте. Транспортная деятельность отличается от любой другой многообразием и изменчивостью факторов, оказывающих на нее воздействие. В то же время в условиях информационного общества с его глобализацией, все возрастающей взаимозависимостью различных организаций, государств, сфер человеческой жизни в целом становятся особенно высокими требования, предъявляемые к функционированию транспортных организаций.

В центр управления информационным обществом современная наука ставит проблему человека, то есть предполагается, что новое общество в большей степени, чем доинформационные общества, детерминировано личностными качествами людей, и управление в таком обществе в корне меняет

деловую активность человека. Информационное общество потребует и сформирует для своей эволюции, прежде всего, эффективную личность, высокопроизводительный коллектив, интегрированную организацию.

Классические теории рассматривают транспортную организацию как статический объект, который должен быть приведен к некой идеальной форме. В большинстве современных теорий факторы окружающей среды хотя и признаются изменяющимися, но изменения рассматриваются как некое однократное явление, требующее разовой реакции адаптации.

В современной науке об управлении имеется множество различных концептуальных схем и теорий управления как организациями в целом, так и поведением отдельных людей. В связи с быстрым распространением компьютерных и телекоммуникационных технологий возникают новые подходы к управлению. Информация и информационные технологии все более широко применяются в выработке технологий управления процессами, происходящими в организациях [4].

В условиях все возрастающей динамичности общественных процессов становятся очевидными недостатки традиционных теорий управления.

Традиционным способом повышения эффективности функционирования транспортной организации является сокращение эксплуатационных расходов на перевозки. Современные теории управления исходят из того, что выделение транспорта в независимую от других сферу производства неизбежно приводит к углублению противоречий в отношениях между транспортом и предприятиями других отраслей человеческой деятельности, поскольку улучшение показателей работы транспорта может нарушать интересы потребителей транспортных услуг. Стандартные системы оценки работы транспортных организаций содержат показатели объема работы, а также использования технических средств, однако не включают показатели оценки качества транспортных услуг с точки зрения потребителей. В условиях современного общества такой подход несомненно теряет актуальность. Новым подходом к совершенствованию функционирования транспорта видится ориентация управленческой деятельности не на внутренние показатели транспортной системы, а на результат ее деятельности.

Важнейшими принципами управления транспортными организациями в условиях современного общества являются:

- представление механизма управления транспортными системами как набора взаимосвязанных решений, при реализации которых достигается устойчивое и эффективное функционирование транспорта как целостной системы в информационной среде;

- системное рассмотрение функций всех элементов, участвующих в генерации, переработке, продвижении и накоплении транспортных потоков;

– согласование работы взаимодействующих подсистем транспортной организации при управлении перевозочным процессом;

– обеспечение надежного и эффективного функционирования транспортной системы путем воздействия на количественные и качественные параметры транспортных потоков, демпфирования их колебаний;

– оперативное принятие решений, позволяющих организации приспосабливаться к стремительно изменяющимся условиям внешней среды.

Одним из наиболее перспективных в современных условиях видится эволюционный подход к управлению деятельностью транспортной организации.

Суть эволюционного подхода заключается в признании факторов изменяющейся окружающей среды основной движущей силой развития и изменения организации.

Можно выделить следующие факторы эволюции:

– изменчивость – возникновение у организаций новых свойств в результате случайных процессов или в результате заимствования различных свойств у предшественников;

– популяционные волны – периодические и непериодические колебания в экономике государства;

– изоляция сегмента – возникновение разнообразных факторов, ограничивающих свободное заимствование свойств извне;

– естественный отбор – процесс, в результате которого выживают и передают свой опыт преимущественно организации с полезными свойствами.

В результате эволюционных процессов повышается приспособленность организаций к условиям среды, повышается уровень сложности организаций, увеличивается многообразие организаций.

Естественный отбор является основным фактором эволюции. Различают три основные формы естественного отбора [3]:

– стабилизирующий, при котором под действием относительно постоянных условий окружающей среды уменьшается изменчивость средней величины свойства;

– движущий, при котором средняя величина свойства изменяется под действием изменившихся условий. Так, при изменении скорости и времени доставки автомобильным транспортом компании могут переключиться на железнодорожную доставку;

– разрывающий, при котором сохраняются изменения, имеющие противоположные отклонения от средней величины свойства. Например, часть организаций может переключиться на авиационный транспорт для ускорения доставки, а часть – на морской для уменьшения затрат.

Именно под действием эволюционных факторов формы организации труда претерпели столь значительные изменения, пройдя путь от первобытной общины до современного общества. При этом организационные формы на каждом этапе строго соответствовали уровню развития общества.

Используя основные положения теории эволюции, можно сформулировать некоторые базовые закономерности, лежащие в основе эволюционного подхода к управлению организацией [4]:

- закон эволюции – современные формы организаций сформировались в результате эволюции под влиянием факторов окружающей среды и происходят от первобытных человеческих племен. Основным фактором окружающей среды при этом явилась конкуренция за ограниченные ресурсы;

- закон разнообразия – разнообразие форм организаций обусловлено различием условий их функционирования. Не существует единственно оптимальной структуры организации. В каждой отрасли, в каждом сегменте под влиянием совокупности факторов существует своя максимально эффективная форма организации;

- закон полезных качеств – полезные качества организаций, приобретенные ими в результате эволюции, являются их конкурентными преимуществами в борьбе за необходимые ресурсы;

- закон оценки – позитивными в эволюционном плане являются только те действия организации, которые ведут к увеличению срока ее жизни. Данный закон помогает дать однозначную оценку любым действиям организации. Единственным критерием действия организации является позитивный результат.

Очевидно, что упомянутые выше законы не являются сводом правил, позволяющих без труда найти оптимальное управленческое решение в любой ситуации. Тем не менее эволюционный подход предполагает изменение стиля мышления руководителя организации, позволяющее ему гибко адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды и сообразно с этим изменять саму структуру предприятия, которое, подобно живому организму, будет способно приспосабливаться к требованиям внешней среды, совершенствуя свои качества.

К особенностям управления маркетингом на транспорте следует отнести комплексность и оперативность в принятии решений и высокий уровень информатизации процессов транспортного обслуживания. Это связано с необходимостью максимально возможного сокращения времени пребывания «на колесах» временно законсервированных материальных ресурсов. Пассажир, как правило, также заинтересован в скорейшем перемещении [2].

При маркетинговом подходе к управлению деятельностью транспортной организации значительное внимание уделяется качеству управления. Постоянное повышение качества транспортного обслуживания вместе с ростом объемов перевозок положительно сказывается на конкурентоспособности на рынке транспортных услуг. Чем выше качество перевозок, тем при прочих равных условиях устойчивее, прочнее положение организации по сравнению с конкурентами.

Качество транспортного обслуживания – основной показатель, на который обращают внимание пользователи транспортных услуг. Оно является

постоянным предметом соперничества среди конкурентов, предоставляющих транспортные услуги, и во многом формирует тариф этих услуг на рынке [4]. Качество транспортных услуг – это совокупность характеристик пассажирских, грузовых перевозок или транспортной экспедиции, определяющих их пригодность удовлетворять потребности пассажиров, грузоотправителей или получателей в соответствующих перевозках и работах.

К характеристикам качества транспортных услуг относятся следующие:

- социально-экономическая – транспортные услуги создаются для удовлетворения определенных потребностей человека и общества в целом;
- техническая – степень удовлетворения личных и общественных потребностей конкретным производством;
- экономическая – качество формируется в процессе производства услуг и рассматривается как овеществленный результат производственной деятельности людей [2].

При рассмотрении всех аспектов качества транспортного обслуживания экономический аспект является решающим.

Все возрастающая динамичность изменений условий внешней среды заставляет руководителей организаций искать новые концептуальные подходы к формированию структуры организации и поддержанию ее функционирования. Эволюционный подход, предполагающий адаптацию организаций к внешним условиям, является одним из таких перспективных подходов.

Важно подчеркнуть, что современные подходы к управлению транспортной деятельностью не предлагают универсальных решений для выхода из проблемных ситуаций. Многообразии возникающих в современной транспортной организации ситуаций столь велико, что невозможно разработать такие решения для каждого из конкретных случаев. Сам характер динамично изменяющегося информационного общества противоречит этому. Поэтому задача теории управления в современных условиях состоит скорее в том, чтобы дать руководителям общие принципы принятия управленческих решений, следуя которым они смогут сохранять организацию отвечающей требованиям внешней среды, нежели в предоставлении формализованных ответов на встающие перед транспортной организацией вопросы, что было характерным для более традиционных подходов.

Список литературы

- 1 **Веснин, В. Н.** Основы менеджмента / В. Н. Веснин. – М. : Мысль, 1992. – 592 с.
- 2 **Михальченко, А. А.** Маркетинг на транспорте : учеб.-метод. пособие / А. А. Михальченко, М. И. Шкурин. – Гомель : БелГУТ, 2014. – 363 с.
- 3 **Николаев, Е. А.** Альтернативные концепции глобализации в контексте усиления мировой конкуренции / Е. А. Николаев. – Киев : Инфопринт, 2002. – 56 с.
- 4 **Шаповалов, В. А.** Управление маркетингом : учеб. пособие / В. А. Шаповалов. – Шахты : ЮРГУЭС, 2019. – 343 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

- Шкурин Михаил Иванович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», доцент кафедры «Управление автомобильными перевозками и дорожным движением», доцент, mihail.shkyrin@gmail.com;
- Шкурин Кирилл Михайлович, г. Минск, ГО «Белорусская железная дорога», ведущий инженер-технолог службы перевозок, kirxa@rambler.ru.

УДК 629.3/504.6

**ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ
ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ДТП**

С. П. ЯКУБОВИЧ, С. В. ЛЯХОВ, И. П. ГОНЧАРОВ

*Белорусский научно-исследовательский институт транспорта
(БелНИИТ «Транстехника»), г. Минск*

При проведении спасательных работ важно выполнить требования «безопасность после аварии» (выживание после аварии) и «золотой час» (время после аварии, когда можно спасти человека, доставив его в медицинское учреждение). Спасательные подразделения не всегда владеют информацией, где проводить работы по вскрытию кузова и проведению других необходимых работ, чтобы спасти людей и провести это безопасно. Общественная организация автомобилистов Германии провела исследование и установила, что спасатели неправильно оценивают последствия аварии в 64 % случаях [1].

Для минимизации ошибок при проведении спасательных работ и ускорения их проведения в ЕС действуют четыре стандарта по информированию спасательных бригад на базе спасательных карт.

Спасательная карта для пассажирских автомобилей и автомобилей для коммерческих перевозок малой грузоподъемности регламентируется стандартом ISO 17840-1:2022.

Спасательная карта для автобусов и автомобилей для коммерческих перевозок большой грузоподъемности регламентируется стандартом ISO 17840-2:2019.

На схеме спасательной карты ТС (рисунок 1) [2] пиктограммами указывается расположение наиболее жестких элементов конструкции автомобиля, элементов систем пассивной и активной безопасности, емкостей с рабочими жидкостями и топливом, аккумуляторных батарей, высоковольтных элементов электромобилей.

Спасательная карта печатается на бумажном носителе и размещается за правым солнцезащитным козырьком или в ящике для перчаток [1]. Карта

хранится в базе данных производителей и, например, в базе СТИФ (Международная ассоциация противопожарных и спасательных служб).

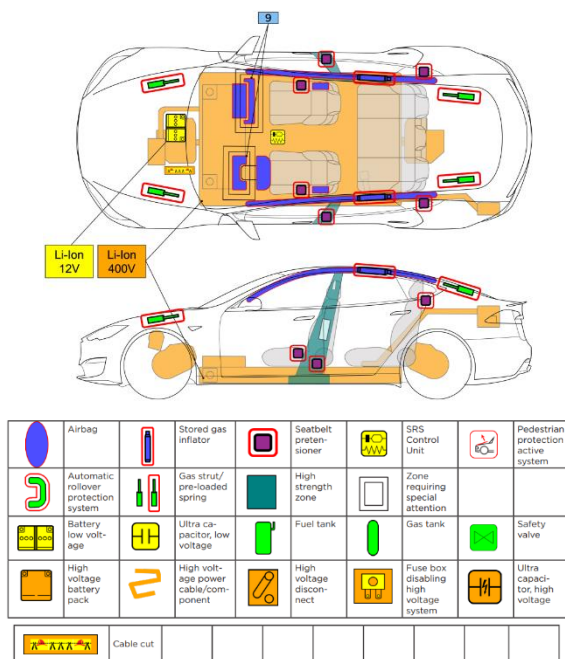


Рисунок 1 – Схема электромобиля TESLA Model S на спасательной карте



Рисунок 2 – Расположение QR-кода на центральной стойке автомобиля

Информацию у многих производителей можно получить по QR-коду на мобильном устройстве, что позволяет получить ее вне зависимости, есть ли бумажная карта (рисунок 2). У многих производителей можно получить информацию по старым моделям автомобилей, обратившись в сервисный центр [3].

Шаблон руководства по реагированию при проведении спасательных работ регламентируется стандартом ISO 17840-3:2019. В нем описываются опасности и мероприятия по проведению работ. В стандарте указываются идентификация ТС и 11 пунктов работ спасательной карты. В пунктах указываются способы точек крепления и подъема ТС, отключения прямых опасностей, предпочтительные

места разреза кузова, описание источников энергии. Также указываются меры в случае пожара и затопления, способы буксировки.

Для разработки руководства по реагированию созданы инструкции с примерами размещения пиктограмм по каждому пункту [4, 5]. В качестве примера на рисунке 3 представлены пиктограммы карты автомобиля TESLA Model S.

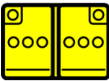
5. Stored energy / liquids / gases / solids			
	  	12V	
	     	400V	
 WARNING The cells in the HV battery are sealed and there is not enough electrolyte to create a pool of liquid. Clear liquid is likely water. The coolant is blue. 			

Рисунок 3 – Пример пиктограмм карты автомобиля TESLA Model S с указанием имеющихся опасностей

Идентификацию источника энергии, приводящего в движение ТС, регламентирует стандарт ISO 17840-4:2018. Информация представляется в виде пиктограмм (рисунок 4) [5].

В соответствии с оценкой уровня безопасности при испытаниях на краш-тесты EuroNCAP (Европейский комитет по проведению независимых краш-тестов) повышает рейтинг моделей ТС при наличии спасательной карты [6], что приводит к лучшей продаваемости.

Работы по внедрению спасательных карт проводятся в РФ и Беларуси. В Республике Беларусь стандарты ГОСТ ISO 17840 утверждены в сентябре 2023 года, а в Российской Федерации они вступили в силу в июле 2024 года.

В заключение, применение указанных стандартов по информационной поддержке при проведении спасательных работ в Республике Беларусь безусловно будет способствовать снижению последствий ДТП. Сдерживающим фактором использования стандартов является то, что стандарты имеют рекомендательный характер. Необходимо оценить



Рисунок 4 – Пиктограммы источников энергии автомобиля TESLA Model S

возможность стимулирования внедрения спасательных карт производителями, продавцами ТС и самими водителями, а также рассмотреть возможность включения в программы обучения вопросов по их разработке и применению в профильных учебных заведениях.

Список литературы

1 The On-Board Rescue Sheet // Rescue Sheet. – URL: http://rescuesheet.info/files/Rettungskarte_EN_FIA.pdf (дата обращения: 28.08.2024).

2 Information for first and second responders emergency response guide TESLA model S electric // Tesla: Electric Cars, Solar & Clean Energy. – URL: https://www.tesla.com/sites/default/files/downloads/2021_Model_S_Emergency_Response_Guide_en.pdf (дата обращения: 28.08.2024).

3 Цифровые ассистенты аварийно-спасательных служб Мерседес Бенц // Mercedes-Benz rescue sheets. – URL: <https://rk.mb-qr.com/ru/> (дата обращения: 28.08.2024).

4 Rescue sheets how to use it // CTIF. – URL: <https://ctif.org/news/guide-using-rescue-sheets> (дата обращения: 17.04.2024).

5 Rescue Sheet Guidelines // Euro NCAP. – URL: <https://cdn.euroncap.com/media/61123/tb030-technical-bulletin-rescue-sheet-v20.pdf> (дата обращения: 28.08.2024).

6 Rescue and extrication // Euro NCAP. – URL: <https://www.euroncap.com/en/car-safety/the-ratings-explained/adult-occupant-protection/rescue-and-extrication> (дата обращения: 28.08.2024).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Якубович Сергей Петрович, г. Минск, Белорусский научно-исследовательский институт транспорта (БЕЛНИИТ «ТРАНСТЕХНИКА»), заместитель генерального директора – ученый секретарь, s.yakubovich@niit.by;

■ Ляхов Сергей Владимирович, г. Минск, Белорусский научно-исследовательский институт транспорта (БЕЛНИИТ «ТРАНСТЕХНИКА»), старший научный сотрудник отдела технической эксплуатации транспортных средств, канд. техн. наук, ot@niit.by;

■ Гончаров Игорь Петрович, г. Минск, Белорусский научно-исследовательский институт транспорта (БЕЛНИИТ «ТРАНСТЕХНИКА»), заведующий отделом исследований в области безопасности транспортной деятельности, ot@niit.by.

**НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА ПРОФЕССОРА
И. Г. ТИХОМИРОВА**

УДК 656.21

**УЧЕБНИК «УПРАВЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАБОТОЙ» –
СИНТЕЗ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ, ПРАКТИКИ
И РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОГО МЫШЛЕНИЯ**

А. А. ЕРОФЕЕВ, В. Г. КУЗНЕЦОВ, Е. А. ФЕДОРОВ

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

*К 30-летию выхода в свет учебника «Управление
эксплуатационной работой и качество перевозок
на железнодорожном транспорте»*

В 1994 году в издательстве «Транспорт» вышел уникальный учебник для вузов железнодорожного транспорта «Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте» [1]. Уникальность учебника состояла в том, что для его подготовки был создан творческий коллектив ведущих ученых СССР, способных творчески реализовать свой громадный научно-педагогический опыт в формировании системных знаний, отражающих как фундаментальные основы теории перевозочного процесса, так и экономическую, транспортно-логистическую значимость процессов в экономике страны.

Учебник был задуман Главным управлением учебных заведений (ГУУЗ) Министерства путей сообщений (МПС) СССР, т. к. подготовку специалистов в области организации перевозок на железнодорожном транспорте СССР осуществляли в 15 отраслевых институтах, выпускники-специалисты работали в единой системе МПС. Многие ведущие отраслевые вузы готовили собственные учебники по управлению эксплуатационной работой, которые были рекомендованы ГУУЗ МПС в качестве пособий или учебников [2–22].

Коллективу авторов была поставлена задача – сформулировать системный научно-методический подход к развитию железнодорожного транспорта как важного фактора успешной экономики страны. Авторы при подготовке

учебника исходили из важной методологической позиции, что железнодорожный транспорт следует представлять как сложную техническую систему, объединенную единой технологией перевозочного процесса, и которая, находясь в постоянном взаимодействии ее объектов и внешней среды, должна устойчиво работать и стабильно обеспечивать транспортные потребности государства.

Авторы на базе фактологического анализа определили главные требования современных условий: качество транспортной работы как основной целевой показатель функционирования железнодорожного транспорта; высокий научно-методический уровень обоснования технологических процессов эксплуатационной работы – технологии переработки вагонопотока на железнодорожных станциях, комплексной системы организации движения поездов на участках и полигонах железных дорог, информационно-аналитических систем принятия управленческих решений в процессах планирования и оперативного управления; эффективное использование технических средств и подвижного состава.

Однако основным посылом нового учебника оставалась *инженерная подготовка* специалистов как целевое требование Заказчика, включающая получение знаний и навыков выполнения работ по нормированию операций перевозочного процесса, способности разрабатывать и оценивать варианты инновационных решений, умений комплексно рассматривать вопросы развития систем управления эксплуатационной работой, определять потребные параметры инфраструктуры и подвижного состава для освоения транспортного потока и обеспечивать эффективность перевозочного процесса в целом.

Предметную сущность дисциплины «Управление эксплуатационной работы» авторы учебника [1] раскрывают посредством изложения комплексных методических подходов, направленных на повышение производительности труда, повышения эффективности использования транспортных средств, инфраструктуры, надежности и безопасности транспортных процессов. В учебнике отражены прогрессивные результаты реализации на железных дорогах организационно-технических решений по повышению устойчивости транспортной деятельности, способствующих интенсификации перевозочного процесса (комплексные меры повышения скоростей движения грузовых и пассажирских поездов, массы грузовых поездов), совершенствованию технического оснащения и технологического обеспечения объектов инфраструктуры, внедрению высокопроизводительного подвижного состава, разработке и использованию новых систем автоматизированного управления технологическими процессами, созданию автоматизированных диспетчерских центров управления эксплуатационной работой, информационному обеспечению деятельности персонала на различных уровнях управления.

Следует отметить, что авторы особо подчеркивают высокий уровень развития железных дорог СССР, передовые научно-технические достижения (электрификация железных дорог, системы диспетчерского управления и др.), позволяющие успешно взаимодействовать с железнодорожной инфраструктурой евроазиатского пространства, обеспечивать перевозки в международном сообщении. В учебнике уделяется внимание наиболее перспективным железнодорожным проектам: созданию скоростной контейнерной системы перевозок по трансъевроазиатской железнодорожной сети и строительству высокоскоростных пассажирских линий, новому уровню информационной среды на транспорте, внедрению перспективных транспортных средств, высокопроизводительных железнодорожных контейнерных терминалов и другим.

Профессиональный уровень подготовки специалистов железнодорожного транспорта в учебнике формируется структурой и логикой изложения учебного материала. Будущим инженерам в области управления перевозочным процессом представлена общесистемная подготовка по сложному транспортному комплексу, которая позволяет создать базовый уровень компетенций для деятельности по разработке технологий систем управления станциями, узлами, железными дорогами в целом в условиях многообразия экономических отношений, технологических решений, направленных на повышение рентабельности и прибыльности работы транспорта, надежности и безопасности транспортных процессов, на сохранение окружающей среды.

Качество подготовки специалистов по дисциплине определяло и требования по более фундаментальной подготовке студентов для успешного овладения разделами учебного курса: знание основ математики, физики, теоретической механики, понимание и применение основ теории вероятностей, математической статистики, теории больших систем, а также специальные профессиональные знания подвижного состава, пути, устройств автоматики и связи, экономики транспорта, управления грузовой и коммерческой работой, транспортного маркетинга, проектирования станций, узлов железнодорожных линий и др.

Коллектив авторов был образован из ведущих ученых, руководителей научных школ в области управления транспортными процессами, имеющих уникальный научный и педагогический опыт работы, пользующихся в среде специалистов железнодорожного транспорта, профессорско-преподавательского состава большим авторитетом. Общую редакцию доверили профессору Петру Степановичу Грунтову, ректору Белорусского государственного университета транспорта (БелГУТ). Своей активной и творческой научно-педагогической деятельностью он сформировал достойный багаж знаний, позволяющий с коллективом авторов разработать **учебник нового поколения**, отражающий новый этап научно-промышленной революции и экономических отношений на транспорте.



Грунтов Петр Степанович (выпускник БелИИЖТа) – д-р техн. наук (1978 г.), профессор (1979 г.), заслуженный деятель науки и техники БССР, почетный железнодорожник, почетный профессор БелГУТа, лауреат премии Совета Министров СССР.

Профессор П. С. Грунтов получил богатый опыт учебной и организационной работы, много лет заведовал кафедрой «Управление эксплуатационной работой», был начальником научно-исследовательского сектора, проректором по научной работе, ректором БелИИЖТа – БелГУТа. Он является продолжателем научной школы профессора И. Г. Тихомирова, подготовил 12 докторов и кандидатов технических наук.

П. С. Грунтов – один из ведущих ученых в области транспортных систем, внес существенный научный вклад в развитие систем управления перевозочным процессом на транспорте, методологию транспортной логистики, теорию экстремальных состояний технологических систем большой размерности и расчета путевого развития железнодорожных станций, надежности транспортных процессов и систем, гуманитаризацию образования и ряд других научных направлений. Им обосновано новое научно-техническое направление по созданию автоматизированных центров управления на железных дорогах, определены основы их информационного обеспечения. Под его научным руководством созданы первые центры автоматизированного управления на ряде железных дорог СССР.

П. С. Грунтов – автор более 240 научных и учебных работ, в том числе монографий «Эксплуатационная надежность станций» [28], «Автоматизированные диспетчерские центры управления эксплуатационной работой железных дорог» [29], учебного пособия «Организация движения на железнодорожном транспорте» (под ред. профессора И. Г. Тихомирова) [20] и ряда других.



Профессор **Кочнев Федор Петрович** (выпускник ЛИИЖТа) – д-р техн. наук (1947 г.), профессор (1948 г.), почетный железнодорожник, отличник Высшей школы, почетный профессор МИИТа.

Ф. П. Кочнев – крупнейший ученый в области организации пассажирских и грузовых перевозок, организатор высшего учебного образования, опубликовал более 120 работ.

Профессор Ф. П. Кочнев имел колоссальный опыт в учебной деятельности – работал доцентом, заместителем декана факультета «Эксплуатация железных дорог» ЛИИЖТа, занимался

административной работой в должности начальника ГУУЗа МПС СССР, около 40 лет (с 1953 г.) руководил кафедрой «Эксплуатация железных дорог» МИИТа, с 1955 по 1979 г. был ректором МИИТа. Руководитель научной школы МИИТа, подготовил плеяду докторов и кандидатов технических наук.

В большей части научные интересы профессора Ф. П. Кочнева касались организации пассажирских перевозок. Им разработаны научные принципы организации пассажирских перевозок, выбора рациональной скорости движения пассажирских поездов и оптимизации их веса. Эти научные разработки стали основой теории оптимальной организации пассажирских перевозок. Профессором Ф. П. Кочневым подготовлены монографии «Вес и скорость пассажирских поездов» (1965 г.), «Повышение скорости движения пассажирских поездов» (1970 г.). Обобщение научных разработок представлено профессором в уникальной монографии «Пассажирские перевозки на железных дорогах» (1948 г.) [32], которая выдержала 4 издания, и где детально изложена методика определения потребных ресурсов и выбора оптимальных значений веса и скорости пассажирских поездов. Впервые в теорию был введен термин «план формирования пассажирских поездов», а задача по его определению рассматривалась на общесетевом уровне с использованием математических методов и ЭВМ.

Фундаментальный научный опыт профессора Ф. П. Кочнева позволил подготовить с коллективом авторов в МИИТе и издать учебник «Организация движения на железнодорожном транспорте» (1958 г.) [13], который выдержал 4 издания и был утвержден ГУУЗом МПС в качестве учебника. Совместно с профессором И. Б. Сотниковым был издан учебник для вузов железнодорожного транспорта «Управление эксплуатационной работой железных дорог» (1990 г.) [22], который включил все новации в теории перевозочного процесса и был насыщен примерами по основным положениям процесса перевозок.

Сиденко Анатолий Яковлевич (выпускник РИИЖТа), управленец-практик, заслуженный работник транспорта РФ, прошел все ступени профессионального роста от маневрового диспетчера станции Пенза-2, начальника станции Куйбышевской дороги, начальника отдела Пензенского отделения железной дороги до начальника Главного управления движения, заместителя министра путей сообщения СССР.

А. Я. Сиденко руководил перевозочным процессом в должности заместителя министра – начальника Главного управления перевозок на всем пространстве СССР, в период с 1988 – заместитель Министра путей сообщения СССР, а с 1992 по 1996 г. – РФ. С 1996 по



2005 год возглавлял дирекцию Совета по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества, обеспечивая взаимодействие и координацию работы железных дорог СНГ.

А. Я. Сиденко высокопрофессионально овладел методами планирования и регулирования сложных транспортных процессов на железных дорогах, обеспечения из взаимодействия при реализации сквозных технологий пропуска транспортного потока и ограничений пропускных способностей и транспортных ресурсов, выбора перспективной транспортной политики в условиях высокой неопределенности изменения экономических связей. Он активно занимался популяризацией научно-практического опыта развития железных дорог, поддерживал внедрение инновационных технологий.



Сотников Евгений Александрович (выпускник ЛИИЖТа) – д-р техн. наук (1978 г.), профессор (1981 г.), заслуженный деятель науки и техники РСФСР, почетный железнодорожник, лауреат премии Совета Министров СССР.

Профессор Е. А. Сотников – ведущий ученый в области управления процессами перевозок на железных дорогах, развития транспортных систем, пропускных способностей железных дорог, создания высокоскоростного железнодорожного транспорта, автор более 150 научных публикаций.

Е. А. Сотников получил большой опыт практической деятельности на Октябрьской железной дороге, руководил крупнейшей на сети станцией Ленинград-Сортировочный-Московский. В этот период было положено начало автоматизации роспуска вагонов: четная горка станции стала первой автоматизированной в СССР. Разработка и внедрение в эксплуатацию горочного программно-задающего устройства, внедрение информационно-планирующей системы на базе инновационной для тех лет вычислительной техники позволили существенно увеличить производительность труда, перерабатывающую способность станции и стать примером интенсификации работы сортировочных станций сети.

Е. А. Сотников как ученый системно занимался научными исследованиями во Всероссийском научно-исследовательском институте железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ) с 1964 года. Во ВНИИЖТе он руководил научной лабораторией, отделением управления перевозочным процессом, с 1986 г. – первый заместитель ВНИИЖТа. Под руководством профессора Е. А. Сотникова выполнены крупные исследования по интенсификации

работы сортировочных станций, автоматизации управления исполнительских процессов, организации вагонопотоков.

С 1989 г. профессор Е. А. Сотников в должности Генерального конструктора системы и технических средств высокоскоростного железнодорожного транспорта осуществлял научное руководство созданием первой отечественной высокоскоростной железнодорожной линии (ВСМ). Под его руководством были определены технические и технологические требования к проектированию и эксплуатации ВСМ.

По теории перевозочного процесса профессором Е. А. Сотниковым издан ряд монографий, в том числе «Интенсификация работы сортировочных станций» (1979 г.) [40], «Эксплуатационная работа железных дорог (состояние, проблемы, перспективы)» (1986 г.).

Макаровичкин Андрей Михайлович (выпускник МИИТа) – д-р техн. наук (1970 г.), профессор (1972 г.), почетный железнодорожник.

Профессор А. М. Макаровичкин – видный ученый в области эксплуатации железных дорог, автор более 130 научных трудов и монографий.

Получил практические навыки на различных должностях в Сосногорском отделении Северной железной дороги.

Стал самым молодым д-ром техн. наук на кафедре «Эксплуатация железных дорог» МИИТа (в возрасте 39 лет). С 1972 по 1980 год являлся проректором МИИТа по учебной работе, руководил подготовкой докторских и кандидатских диссертаций.

Профессор А. М. Макаровичкин занимался вопросами использования и усиления пропускной способности участков железных дорог, теории графика движения поездов, обосновал методики распределения грузовых поездов по параллельным ходам, оптимизации распределения потоков в железнодорожных узлах, обосновал предложения по совершенствованию методов определения технико-экономических показателей работы железных дорог. Он разработал теорию оптимизации этапного развития пропускной способности железнодорожных линий, на основе метода динамического программирования предложил применять метод оптимизации решений как наиболее приспособленный к задачам управления многоэтапными процессами, а также методику определения оптимальной длины станционных путей однопутных линий при тепловозной тяге.

Разработанные А. М. Макаровичкиным теория и методика расчета позволили улучшить решение вопросов эффективного направления капитальных



вложений в развитие технических средств железных дорог. Он научно обосновал и участвовал во внедрении на сети железных дорог технологии обращения соединенных поездов (блок-поездов), позволяющих повысить провозную способность железнодорожных линий.

Профессор А. М. Макарович в коллективе авторов участвовал в подготовке учебника «Организация движения на железнодорожном транспорте» (1979 г.) [21], монографий «Моделирование экономических процессов на железнодорожном транспорте» (1980 г.), «Оптимизация развития пропускной способности железнодорожных линий» (1969 г.) [35], в соавторстве с профессором Ю. В. Дьяковым опубликовали фундаментальную монографию «Использование и развитие пропускной способности железных дорог» (1981 г.) [34].



Дьяков Юрий Вячеславович (выпускник МИИТа) – д-р техн. наук (1986 г.), профессор (1989 г), заслуженный работник транспорта РФ, почетный железнодорожник, лауреат премии Совета Министров СССР.

Профессор Ю. В. Дьяков – известный ученый в области развития пропускной способности железнодорожных направлений, организации и управления перевозочным процессом на железнодорожном транспорте, автор более 150 научных трудов и монографий в области использования пропускной и провозной способности железных дорог и управления работой локомотивного парка. Подготовил 9 кандидатов и одного доктора наук.

Награжден почетным знаком МИИТа.

Основное научное направление исследований профессора Ю. В. Дьякова – технология перевозочного процесса, комплексное развитие пропускной способности железных дорог. Под научным руководством Ю. В. Дьякова разработана Комплексная интенсивная технология перевозочного процесса на грузонапряженных линиях; разработаны научные методы использования и развития пропускной способности железных дорог; научно обоснованы методы создания новой технологии диспетчерского управления на железных дорогах в условиях создания ЕДЦУ; даны методические обоснования подходов к развитию информационных технологий поездной работы в условиях реструктуризации управления перевозочным процессом.

С 1994 по 2004 год профессор Ю. В. Дьяков руководил кафедрой «Управление эксплуатационной работой» МИИТа. Он уделял большое внимание использованию в обучении специалистов имитационных моделей организации движения поездов. Под его руководством разработана и создана учебная лаборатория с действующим макетом железной дороги и тренажерами.

Следует отметить, что создание учебника нового поколения базировалось на многолетней фундаментальной базе учебно-методических разработок как авторов учебника, так и ведущих ученых, которые сформировали основные положения теории перевозочного процесса, так и в последствии на протяжении всего двадцатого века развивали методы и способы организации движения поездов на железнодорожном транспорте.

Начало теории эксплуатации железных дорог было положено инженерами с конца 70-х годов XIX века [45] для создания единой методологической базы системы организации перевозок, обеспечивающей регламентированную и бесперебойную работу железных дорог. Первыми были научно-практические разработки по вопросам, связанным с интенсивным использованием подвижного состава, усилением пропускной способности железнодорожных линий и станций, совершенствованию маневров на станциях, упорядочению взаимоотношений между железными дорогами. Основы теории были заложены инженерами Н. О. Кульжинским, Ф. А. Галицинским, В. Н. Щегловитым, И. И. Рихтером, А. Н. Фроловым, В. М. Верховским, В. С. Шиловским, В. Н. Белелюбским, И. И. Васильевым и рядом других.

После Великой Октябрьской социалистической революции с национализацией промышленности и транспорта учеными были предложены новые методы управления железными дорогами, соответствующие условиям преимущественно общественной собственности на средства перевозок. В эти годы появились новые работы А. Н. Фролова, В. Н. Образцова, И. И. Васильева, В. А. Соковича, В. Н. Белелюбского, Б. Д. Воскресенского, П. Я. Гордеенко и ряда других ученых и практиков, связанные с развитием основных положений эксплуатационной работы и прежде всего новых методов организации вагонопотоков, введением общесетевого графика движения поездов, разработкой на станциях технологических процессов, внедрением системы планирования и технического нормирования, техническим перевооружением под возрастающие запросы экономики и объемы перевозок.

В годы Великой Отечественной войны железнодорожный транспорт стал одной из передовых отраслей народного хозяйства. Для обеспечения большого объема перевозок в сложных эксплуатационных условиях войны учеными и практиками были предложены новые методы использования пропускной способности, маршрутизации перевозок, организации вагонопотоков и регулирования движения поездов, регулирования вагонными парками. Научные разработки и опыт работников железных дорог военных лет позволили существенно обновить теорию графика движения поездов, пропускной способности и организации вагонопотоков и дать новый творческий толчок, который был реализован в трудах И. И. Васильева, А. П. Петрова, В. А. Соковича, Б. М. Максимовича, В. В. Повороженко, И. Б. Сотникова, К. А. Бернгарда, А. И. Платонова, М. Л. Забелло, С. В. Земблинова и ряд других.

Во второй половине XX века основные научные исследования были направлены на развитие технологии перевозочного процесса, связанные с коренными преобразованиями подвижного состава (тепловозной и электровозной тяги, вагонного парка), внедрением автоматизированных систем управления, реструктуризацией системы оперативного управления эксплуатационной работой, обоснованием единой технологии перевозочного процесса с множеством участников, оптимизацией взаимодействия в сложных транспортно-логистических цепях доставки и рядом других. Учеными разных научных эксплуатационных школ СССР (А. П. Петровым, К. А. Бернгардом, А. И. Платоновым, Ф. П. Кочневым, И. Г. Тихомировым, А. М. Макаровичем, А. К. Угрюмовым, В. А. Кудрявцевым, Е. В. Архангельским, В. А. Буяновым, В. М. Акулиничевым, И. Б. Сотниковым, А. Д. Каретниковым, К. К. Тихоновым, Н. А. Воробьевым, А. Д. Чернуговым, П. С. Грунтовым и многими другими) на основе математических методов, теории информации, теории систем и иных фундаментальных подходов была предложена методологическая база перехода технологии перевозочного процесса на новый информационно-аналитический уровень оперативного управления, создания и использования оптимизационных моделей перевозки грузов и пассажиров [23–44].

Учебные издания по вопросам эксплуатационной работы железных дорог формировались в каждой научной школе ведущих вузов.

В МИИТе под руководством профессора Ф. П. Кочнева выпущен учебник «Организация движения на железнодорожном транспорте» (1958 г.) [13], который выдержал несколько изданий. При этом Ф. П. Кочнев совершенствовал каждый выпуск с учетом рецензий в отраслевой печати, а книга легла в основу аналогичных дисциплин в Венгрии, КНР, Румынии, Чехословакии.

Профессоры Ф. П. Кочнев и И. Б. Сотников в 1990 г. издали учебник для вузов «Управление эксплуатационной работой» [22], написанный с учетом работы железных дорог в условиях высокой грузонапряженности и поиска методов интенсификации перевозочного процесса. В учебнике появились решения вопросов с использованием программированных средств на ЭВМ для задач сетевого и дорожного уровней.

В ЛИИЖТе под руководством профессоров П. Я. Гордеенко и И. И. Васильева (ЛИИЖТ) издан известный двухтомный учебник для вузов «Организация движения на железнодорожном транспорте», первый том которого вышел в 1948 г., второй – после смерти И. И. Васильева в 1953 г. [9].

Выдержал несколько изданий учебник ЛИИЖТа «Организация движения на железнодорожном транспорте» авторов А. К. Угрюмова и И. И. Зубкова [11]. Профессор А. К. Угрюмов – исследователь в области теории графика движения поездов, технологии работы станций, пассажирских перевозок, создатель теории неравномерности движения поездов, И. И. Зубков –

опытный специалист и ученый в области организации эксплуатационной работы на железнодорожном транспорте.

На кафедре «Эксплуатация железных дорог» БелИИЖТа под руководством профессора И. Г. Тихомирова издан учебник «Организация движения на железнодорожном транспорте» (1962 г.) [14]. Эта фундаментальная работа стала полезным учебным пособием не только в БелИИЖТе, но и во всех вузах железнодорожного транспорта. В 1969 году этот труд был дополнен, переработан и затем утвержден ГУУЗом МПС в качестве учебного пособия для всех вузов железнодорожного транспорта и издан вторым изданием в 1969 году. Третье издание учебника было издано в 1979 году в двух частях.

Таким образом, научные школы МИИТа, ЛИИЖТа, БелИИЖТа и других вузов СССР создали мощную научную и методическую базу науки эксплуатации железных дорог, организации движения поездов, которая достойно воплотилась в учебник нового поколения [1].

Тридцатилетний опыт использования учебника «Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте» при подготовке специалистов подтвердил актуальность учебно-методических подходов и средств, которые позволили существенно расширить образовательную среду:

- применение четко сформулированного комплексного и системного подходов к управлению технологиями и перевозочным процессом;
- параметрическое описание транспортного потока как эксплуатационной нагрузки на объекты и процессы транспортных систем, определение закономерностей изменения транспортного потока при различных технологических режимах;
- использование принципов безусловного обеспечения безопасности процессов и операций технологических процессов в маневровой и поездной работе;
- оптимизация параметров взаимодействия подсистем железнодорожного транспорта в соответствии с целевыми показателями перевозочной деятельности;
- моделирование процессов организации вагонопотоков и пропуска поездов в транспортной сети, на станциях, участках;
- определение информационно-аналитических моделей оценки состояния транспортных процессов и принятия управленческих решений при планировании и регулировании эксплуатационной работы;
- применение функционального подхода к интенсификации процессов, их агрегированию и декомпозиции;
- применение экономико-математических моделей оценки эффективности способов организации вагонопотоков, движения поездов, мер развития транспортных систем;
- приоритетное использование средств автоматизации исполнительских процессов, принятия управленческих решений при планировании и оперативном регулировании в системе диспетчерского управления.

Эффективность освоения теоретического материала подкрепляется в учебнике достаточно полным отображением практического опыта использования методов и способов эксплуатационной работы на железных дорогах, которые показывают будущим специалистам научно-практические ориентиры совершенствования перевозочного процесса.

Базовые учебно-методические принципы обучения вопросам организации перевозочного процесса, изложенные в учебнике, позволяют современным ученым-эксплуатационникам развивать методологию дисциплины и адаптировать их под изменения, которые происходят в технологии организации вагонопотоков, оперативном управлении, определять и согласовывать функции перевозчиков, операторов инфраструктуры, подвижного состава, устанавливать взаимодействие всех участников перевозочного процесса. В новых учебных изданиях обязательно присутствует ссылка на учебник и творческое использование представленных в нем фундаментальных положений.

Накопленный учебно-методический и научный опыт ведущих научных школ показал, что можно объединить усилия и подготовить фундаментальный учебник, который бы отразил не только самые современные знания, но и перемены в экономике, транспортной деятельности.

Список литературы

- 1 Управление эксплуатационной работой железных дорог : учебник / П. С. Грунтов, Ю. В. Дьяков, А. М. Макарович ; под общ. ред. П. С. Грунтова. – М. : Транспорт, 1994. – 542 с.
- 2 **Гордиенко, П. Я.** Организация железнодорожных перевозок / П. Я. Гордиенко. – М. : Гострансиздат, 1931. – 180 с.
- 3 **Кисляков, Н. Т.** Организация железнодорожных перевозок : учеб. пособие для техникумов ж.-д. трансп. по эксплуатационной специальности / Н. Т. Кисляков, И. Г. Тихомиров. – М. : Трансжелдориздат, 1934. – 288 с.
- 4 **Пейзахсон, Б. Э.** Организация движения на железнодорожном транспорте : учебник для вузов : в 2 т. / Б. Э. Пейзахсон, В. В. Повороженко. – М. : Трансжелдориздат. – Т. I : 1938. – 328 с.; Т. II : 1939. – 360 с.
- 5 **Одинцов, Л. В.** Организация движения на железнодорожном транспорте / Л. В. Одинцов. – М. : Трансжелдориздат, 1938. – 276 с.
- 6 **Сокович, В. А.** Организация движения на железнодорожном транспорте : учебник для вузов : в 2 т. Т.1 / В. А. Сокович, И. Н. Пошибайло. – М. : Трансжелдориздат, 1941. – 496 с.
- 7 **Сокович, В. А.** Организация движения на железнодорожном транспорте : учебник для вузов : в 2 т. Т. 2 / В. А. Сокович, Н. И. Колесников, В. В. Гранквист. – М. : Трансжелдориздат, 1941. – 376 с.
- 8 **Зяглидинов, Д. П.** Организация движения на железнодорожном транспорте / Д. П. Зяглидинов, А. П. Петров, Е. С. Сергеев. – М. : Трансжелдориздат, 1947. – 596 с.
- 9 **Васильев, И. И.** Организация движения на железнодорожном транспорте : в 2 т. / И. И. Васильев, П. Я. Гордеенко. – М. : Трансжелдориздат. Т. 1 : 1948. – 452 с.; Т. 2 : 1953. – 340 с.

10 Организация движения на железнодорожном транспорте : учеб. / Г. С. Баландюк, Ф. П. Кочнев, А. П. Петров [и др.] ; под. общ. ред. А. П. Петрова. – М. : Трансжелдориздат, 1952. – 784 с.

11 **Зубков, И. И.** Организация движения на железнодорожном транспорте / И. И. Зубков, А. К. Угрюмов. – М. : Трансжелдориздат, 1955. – 444 с.

12 Организация движения на железнодорожном транспорте / В. В. Повороженко, Л. Л. Петришин, Н. Я. Стефанов [и др.]. – М. : Трансжелдориздат, 1957. – 362 с.

13 Организация движения на железнодорожном транспорте / Ф. П. Кочнев, Б. М. Максимович, В. В. Померанцев [и др.] ; под. общ. ред. Ф. П. Кочнева. – М. : Трансжелдориздат, 1958. – 491 с.

14 Организация движения на железнодорожном транспорте / И. Г. Тихомиров, В. А. Буянов, А. В. Винниченко [и др.] ; под общ. ред. д-ра техн. наук проф. И. Г. Тихомирова. – Минск : МВС и ПО БССР, 1961. – 346 с.

15 Организация движения на железнодорожном транспорте : учеб. для вузов / Ф. П. Кочнев, Б. М. Максимович, К. К. Тихонов, Г. И. Черномордик ; под общ. ред. Ф. П. Кочнева. – М. : Трансжелдориздат, 1963. – 520 с.

16 **Заглядимов, Д. П.** Организация движения на железнодорожном транспорте / Д. П. Заглядимов, А. П. Петров, Е. С. Сергеев. – М. : Транспорт, 1964. – 543 с.

17 Организация движения на железнодорожном транспорте / под ред. И. Г. Тихомирова. – Минск : Выш. шк., 1969. – 486 с.

18 Организация движения на железнодорожном транспорте : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / Ф. П. Кочнев, Б. М. Максимович, К. К. Тихонов, Г. И. Черномордик ; под общ. ред. Ф. П. Кочнева. – М. : Транспорт, 1969. – 472 с.

19 Организация движения на железнодорожном транспорте : учеб. для технических школ ж.-д. трансп. / И. И. Зубков, Н. Г. Савиных, А. К. Угрюмов. – М. : Транспорт, 1975. – 239 с.

20 Организация движения на железнодорожном транспорте : в 2 ч. / под ред. И. Г. Тихомирова. – Минск : Выш. шк., 1979. – Ч. I : 190 с. ; Ч. II : 224 с.

21 **Кочнев Ф. П.** Организация движения на железнодорожном транспорте / Ф. П. Кочнев, В. М. Акулиничев, А. М. Макарович. – М. : Транспорт, 1979. – 568 с.

22 **Кочнев, Ф. П.** Управление эксплуатационной работой железных дорог : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / Ф. П. Кочнев, И. Б. Сотников. – М. : Транспорт, 1990. – 424 с.

23 **Айзинбуд, С. Я.** Эксплуатация локомотивов : монография / С. Я. Айзинбуд, П. И. Кельперис. – М. : Транспорт, 1990. – 262 с.

24 **Акулиничев, В. М.** Математические методы в эксплуатации железных дорог : учеб. пособие / В. М. Акулиничев, В. А. Кудрявцев, А. Н. Корешков. – М. : Транспорт, 1981. – 223 с.

25 **Буянова, В. К.** Система организации вагонопотоков : монография / В. К. Буянова, А. И. Сметанин, Е. В. Архангельский. – М. : Транспорт, 1989. – 223 с.

26 **Бернгард, К. А.** Техническая маршрутизация железнодорожных перевозок / К. А. Бернгард. – М. : Трансжелдориздат, 1956. – 243 с.

27 **Васильев, И. И.** Графики и расчеты по организации железнодорожных перевозок : учеб. пособие для втузов / И. И. Васильев. – М. : Трансжелдориздат, 1941. – 547 с.

28 **Грунтов, П. С.** Эксплуатационная надежность станции : монография / П. С. Грунтов. – М. : Транспорт, 1986. – 247 с.

29 Автоматизированные диспетчерские центры управления эксплуатационной работой железных дорог / П. С. Грунтов, С. А. Бабченко, В. Г. Кузнецов [и др.] ; под ред. П. С. Грунтова. – М. : Транспорт, 1990. – 288 с.

30 Интенсификация использования подвижного состава и перевозочной мощности железных дорог : монография / Е. П. Юшкевич, П. А. Сыцко, И. Г. Тихомиров ; под ред. И. Г. Тихомирова. – М. : Транспорт, 1977. – 296 с.

31 **Каретников, А. Д.** График движения поездов : монография / А. Д. Каретников, Н. А. Воробьев. – М. : Транспорт, 1979. – 301 с.

32 **Кочнев, Ф. П.** Пассажирские перевозки на железных дорогах : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / Ф. П. Кочнев. – М. : Транспорт, 1980. – 496 с.

33 **Максимович, Б. М.** Пропускная способность железнодорожных линий / Б. М. Максимович. – М. : Трансжелдориздат, 1948. – 200 с.

34 **Макарошкин, А. М.** Использование и развитие пропускной способности железных дорог / А. М. Макарошкин, Ю. В. Дьяков. – М. : Транспорт, 1981. – 287 с.

35 **Макарошкин, А. М.** Оптимизация развития пропускной способности железнодорожных линий / А. М. Макарошкин. – М. : Транспорт, 1969. – 198 с.

36 Местная работа на железных дорогах / О. С. Кирьянова, Г. А. Мухамедов, А. С. Перминов, А. Д. Чернюгов. – М. : Транспорт, 1975. – 184 с.

37 **Петров, А. П.** План формирования поездов / А. П. Петров. – М. : Трансжелдориздат, 1950. – 483 с.

38 Регулирование грузовых перевозок на железных дорогах : монография / В. И. Балч, И. Г. Казовский, В. А. Кудрявцев, В. Ф. Гречанюк. – М. : Транспорт, 1984. – 248 с.

39 **Сметанин, А. И.** Техническое нормирование эксплуатационной работы железных дорог : монография / А. И. Сметанин. – М. : Транспорт, 1984. – 295 с.

40 **Сотников, Е. А.** Интенсификация работы сортировочной станции / Е. А. Сотников. – М. : Транспорт, 1979. – 239 с.

41 **Сотников, И. Б.** Эксплуатация железных дорог в примерах и задачах : учеб. пособие / И. Б. Сотников. – М. : Транспорт, 1984. – 224 с.

42 Технология работы участковых и сортировочных станций / И. Г. Тихомиров, П. С. Грунтов, П. А. Сыцко [и др.] ; под ред. И. Г. Тихомирова. – М. : Транспорт, 1973. – 272 с.

43 **Тихонов, К. К.** Выбор весовых норм грузовых поездов / К. К. Тихонов. – М. : Транспорт, 1967. – 260 с.

44 **Федотов, Н. И.** Применение теории вероятностей в транспортных расчетах : учеб. пособие / Н. И. Федотов, А. В. Быкадоров. – Новосибирск : НИИЖТ, 1969. – 188 с.

45 Технический справочник железнодорожника : в 13 т. Т. 13 : Эксплуатация железных дорог / Р. И. Робель (отв. ред.) ; Е. Ф. Рудой, В. Н. Сологубов, А. Ф. Баранов [и др.]. – М. : Гострансжелдориздат, 1956. – 740 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Ерофеев Александр Александрович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», проректор по научной работе, д-р техн. наук, профессор, erofeev_aa@bsut.by;

■ Кузнецов Владимир Гаврилович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», канд. техн. наук, доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», kvg55@yandex.by;

■ Федоров Евгений Александрович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», заведующий кафедрой «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», канд. техн. наук, доцент, rwitor@gmail.com.

УДК 001.92:378

**НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА
ПРОФЕССОРА И. Г. ТИХОМИРОВА:
КЕТУРОВ ВИЛЬ ВЛАДИМИРОВИЧ – ПЕДАГОГ И МЕТОДИСТ**

В. Г. КУЗНЕЦОВ, Е. В. ШКУРИНА

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

К 100-летию со дня рождения

Кетуров Виль Владимирович работал в БелиИЖТе – БелГУТе (ноябрь 1960 – апрель 1994 года) на ответственных должностях: заместитель декана, помощник проректора по учебной части, заведующий учебной частью, старший преподаватель – педагог, методист, талантливый организатор образовательного процесса, внес значительный вклад в методическое обеспечение института (университета), разработку и внедрение образовательных программ для подготовки специалистов для транспортного комплекса СССР и Республики Беларусь, автор 30 научных и учебных работ [1].

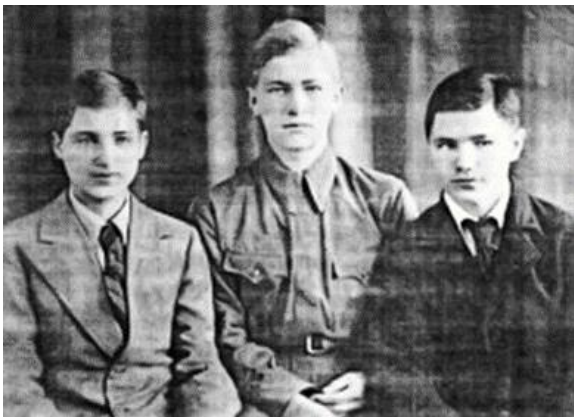
Родился В. В. Кетуров 6 сентября 1924 года в селе Хоробичи Городнянского района Черниговской области в семье военнослужащего. Отец Кетуров Владимир Наумович до революции работал батраком в Поволжье, а с 1918 года – в Красной Армии военнослужащим. В интересах службы Владимира Наумовича переводили из гарнизона в гарнизон. За ним следовала и его семья. С 1924 по 1941 год Виль Владимирович менял место жительства из-за переезда отца на новое место службы: в Полоцке в 1931 году Виль пошел в школу, затем продолжал учебу в Бобруйске, Истре, Москве, Кронштадте. В 1938 г. вступил в члены ВЛКСМ.



Летом 1941 года семья была у родственников в деревне Боровичи, где и настигла Великая Отечественная война 17-летнего юношу Виля, его мать и сестру Майю. Семья приняла решение пробираться в Гомель, где проживала бабушка. 23 июня 1941 года они отправились пешком в 500-километ-

ровый путь по территории Беларуси. Через месяц – 23 июля 1941 г. – пришли в г. Гомель. В Горвоенкомате узнали, что бабушка с младшим сыном успели эвакуироваться в г. Бийск Алтайского края. 27 июля военкомат помог семье Кетуровых с посадкой в эшелон, который вывозил гомельчан на Урал в г. Бийск. С сентября 1941 года в Бийске Виль продолжил учебу в 9-м классе. В составе драмкружка Кетуров выступал с концертами в школе, в госпитале, помогал раненым солдатам писать письма родственникам и друзьям. В это же время вся семья безвозмездно занималась стиркой белья для эвакогоспиталя. Выпускные экзамены пришлось сдавать экстерном в марте 1943 г. в г. Бийске, т. к. отца переводили служить на ст. Бурмакино Ярославской области. После окончания 6-месячных курсов с октября 1943 года начал работать учеником, а затем токарем в механических мастерских склада 145 МВМФ СССР.

В октябре 1943 года поступил на учебу в Ярославский филиал Ленинградского института инженеров железнодорожного транспорта (ЛИИЖТ) на факультет «Движение и грузовая работа», где окончил первый курс. Затем, после освобождения Ленинграда, переехал туда для продолжения учебы. Будучи студентом, в 1944 и 1945 гг. после занятий работал на восстановлении жилых домов города и учебных зданий института. В 1946 году



Виль Владимирович вступил в коммунистическую партию Советского Союза (КПСС). Для студента В. В. Кетурова это было почетно, и он старался своей учебой показать, что заслужил быть в первых рядах общества в ответственный момент – восстановление страны после окончания Великой отечественной войны (на

фото: В. В. Кетуров первый слева).

В. В. Кетуров окончил ЛИИЖТ в 1948 году и получил специальность – инженер путей сообщения по движению и грузовой работе [1]. В 1948 году молодой инженер, согласно распределению МПС СССР, прибыл на работу на станцию Гомель и был назначен старшим весовщиком грузового двора, где получил первый, но очень важный профессиональный опыт.

К 6 сентября 1948 г. отец Владимир Наумович прислал поздравление с Днем Рождения и отцовские наставления молодому специалисту. Эти наставления Виль Владимирович сохранил на всю жизнь, свято выполняя наказ отца: «Сын, будь счастлив, живи много лет. Преуспевай в работе, но не протягивай руку за чужим. У тебя сейчас такая работа, что не трудно и свернуть с пути истинного. Будь требовательным к подчиненным, справедлив с ними, но подальше от выпивок и комбинаций. Тогда все будет нормально».

До 1950 г. В. В. Кетуров работал агентом по розыску грузов, заведующим грузовым двором ст. Гомель. Приобретенный опыт позволил В. В. Кетурову разработать первый технологический процесс работы грузового двора.

В 1950 году партийными органами (РК КПБ) был направлен на работу в управление МГБ (МВД) Белорусской железной дороги, где работал в должностях оперуполномоченного и начальника отделения. Организация безопасности и обеспечение законности на железнодорожном транспорте требовали высоких профессиональных и моральных качеств, которыми и обладал молодой коммунист В. В. Кетуров.

В 1953 г. Белорусская железная дорога объединилась с Западной железной дорогой и Управление железной дороги в г. Гомеле было ликвидировано. В. В. Кетуров был вновь направлен на работу на станцию Гомель. С июля 1953 года Виль Владимирович работал заведующим технической конторой станции Гомель. Здесь он получил профессиональный опыт организации переработки вагонов на технической станции и документооборота в поездной работе.



Большой и разнообразный опыт работы на станции, а также отличные навыки в организации перевозочного процесса, разработке технической документации, а также склонности воспитателя молодежи и педагога способствовали переходу в 1954 году В. В. Кетурова на работу преподавателем Гомельского техникума железнодорожного транспорта, где он начал преподавать дисциплины движеньского профиля. В мае 1955 года был назначен заведующим отделением техникума.



С этого времени В. В. Кетуров стал проявлять себя как организатор учебного процесса, методист по разработке учебных планов и программ (на фото: В. В. Кетуров на занятиях в техникуме, 1957 год).



В 1960 году в Гомельском техникуме было открыто отделение эксплуатации железных дорог и В. В. Кетуров перешел работать в БелИИЖТ преподавателем кафедры «Эксплуатация железных дорог». Работая шесть лет на преподавательской и административной работе в техникуме, В. В. Кетуров детально вник в работу с обучающимися, административно-методическую работу с преподавателями, создал необходимый опыт организационно-педагогической деятельности, что позволило ему сразу успешно влиться в решение сложных задач развития учебного процесса БелИИЖТа, которые ему поставило руководство института.

Будучи заместителем декана заочного факультета с ноября 1960 года В. В. Кетуров смог наладить работу факультета по организации учебного процесса, взаимодействию со студентами-заочниками, наладить механизм ликвидации задолженностей, что способствовало повышению уровня подготовки специалистов без отрыва от производства. Сложная работа в должности заместителя декана позволила ему развить профессиональные навыки организационно-методической работы в вузе.

С апреля 1963 года В. В. Кетуров работал помощником проректора по учебной части, а с 1964 года был назначен заведующим учебной частью. Обладая навыками организации учебного процесса, В. В. Кетуров смог выстроить стройную работу учебной части, заложил основу методической работы по подготовке учебных планов и их реализации на кафедрах института. При этом его основным ориентиром в работе было качество подготовки высококвалифицированных специалистов для железнодорожного транспорта [2].



Заведующим учебной части института В. В. Кетуров проработал 10 лет. Под его руководством была отлажена система организации учебного

процесса института, обеспечивающая качественную подготовку специалистов высокого уровня. Он являлся инициатором и участником разработки и внедрения в учебный процесс научной организации труда, обеспечил тесное взаимодействие деканатов с кафедрами в рациональной организации учебной работы, разрабатывал и осуществлял различные мероприятия, направленные на повышение успеваемости студентов.

Виль Владимирович отличался принципиальностью, требовательностью и ответственностью за состояние дел на порученном участке работы. Принимал активное участие в работе по контролю качества подготовки специалистов в БелИИЖТе, являясь заместителем председателя организационно-методической комиссии. По заданию ГУУЗа МПС принимал участие в комплексных проверках подготовки специалистов в транспортных институтах СССР [2].

На научно-методических конференциях В. В. Кетуров охотно делился своими идеями с преподавателями. Например, он выступал с такими важными для образования докладами: «Пути сокращения объема курсовых проектов за счет лучшей увязки их с расчетно-графическими работами» (1964 г.), «Опыт проведения практических занятий по общему курсу железных дорог» (1967 г.), «О требованиях к учебному чертежному столу» (1970 г.), «О единой форме методической литературы в институте» (1972 г.) и другими.

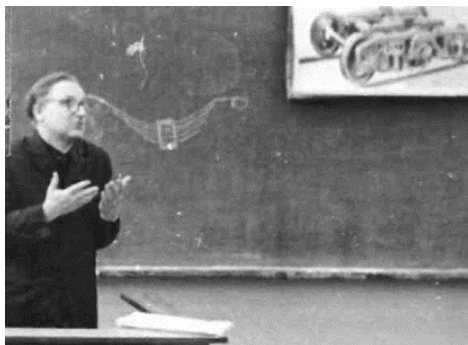
Одновременно с 1961 года началась педагогическая деятельность В. В. Кетунова на кафедре «Организация движения поездов» вначале ассистентом, а затем старшим преподавателем переименованной кафедры «Эксплуатация железных дорог» (в настоящее время кафедра «Управление эксплуатационной работой и охрана труда»). Заведующий кафедрой, профессор И. Г. Тихомиров поддержал молодого преподавателя и, зная опыт его работы, доверил важные учебные курсы. При этом преподавательскую деятельность на кафедре В. В. Кетуров смог долгое время совмещать с основной административной работой в институте (на фото: руководство БелИИЖТа в далекие 60-десятые ... В. В. Кетуров третий справа).



С 1973 года В. В. Кетуров избран старшим преподавателем по конкурсу на полную ставку, одновременно три года был ученым секретарем Совета института. На кафедре Виль Владимирович вел учебную работу по дисциплинам «Организация движения поездов на железнодорожном транспорте»,

«Общий курс железных дорог». Его характеризовал высокий уровень подготовки к занятиям и тщательная проработка конспекта лекций, отражение в учебных материалах последних достижений транспортной науки и техники. Много внимания В. В. Кетулов уделял подготовке заданий студентам: на контрольные работы, курсовые проекты и работы, лабораторные и практические задания, дипломное проектирование. Такой подход позволял студентам лучше входить в проблематику дисциплины и понимание основных вопросов, требующих тщательного изучения или разработки.

На кафедре Виль Владимирович вел разнообразную учебную нагрузку от лабораторных занятий до лекций и руководства дипломным проектированием. В педагогической работе его всегда отличала скрупулезность, методическая основательность, потребность в детальной подготовке к занятиям. В учебных группах, где В. В. Кетулов проводил занятия, всегда был порядок и прекрасные знания студентов на выходе. Отличительными чертами его пе-



дагогического таланта были уважение к студентам, терпимость к отстающим студентам, но и требовательность в постижении знаний учебного курса, уважение к будущей профессии и тем знаниям, которые должен приобрести студент, чтобы стать достойным специалистом. И студенты всегда уважали В. В. Кетулова за такой учебный и воспитательный подход (на фото: В. В. Кетулов на лекции по ОКЖД, 1975 год).

Как опытный преподаватель кафедры В. В. Кетулов принимал участие в работе ГЭК по специальностям «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» и «Экономика и организация на железнодорожном транспорте».

В. В. Кетулов внес важный вклад в развитие методического обеспечения кафедры, являясь автором более 20 учебно-методических и учебных пособий, в том числе по проблемам совершенствования учебно-методической работы. Профессор И. Г. Тихомиров, кафедра «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», университет высоко ценили Вилия Владимировича как преподавателя-методиста. По всем дисциплинам, которые он вел на кафедре, были разработаны прекрасные методические пособия. Основательно и в то же время в доступной для успешного освоения студентами форме был подготовлен ряд пособий: «Общий курс железных дорог», «Основы эксплуатации железных дорог» (в двух частях), «Организация эксплуатационной работы отделения дороги» и другие, которые преподаватели используют до сих пор.

Следует особо отметить вклад в развитие процесса обучения в учебной лаборатории движения. Имея опыт работы на станции Гомель, В. В. Кетуров при методической поддержке профессора И. Г. Тихомирова смог подготовить прекрасные пособия по обучению студентов основам работы ДСП и ДНЦ, а также оценке знаний студентов. Разработка методического материала и пособия по программированному контролю знаний студентов по ПТЭ и других отраслевых нормативно-правовых актов позволили более предметно вести обучение студентов и производить их опрос. Данная методика была рекомендована для использования и на Белорусской железной дороге для контроля знаний работников в специализированном учебном вагоне-тренажере.

Существенен вклад В. В. Кетура в формирование учебных пособий по выполнению студентами курсовых проектов и работ и, прежде всего, по выполнению проекта «Организация эксплуатационной работы отделений» (1973 г.) [3]. В пособии проблема рассматривается комплексно через решение задач по организации местной работы, определению размеров движения поездов, расчету наличной и потребной пропускной способностей, составлению графика движения поездов и увязки работы поездных локомотив. Студентам предложена методика решения транспортных задач путем сравнения вариантов с необходимыми технико-экономическими расчетами. Рецензия на методическое пособие по выполнению курсового проекта получена от д-ра техн. наук, профессора А. К. Угрюмова (ЛИИЖТ) – ведущего ученого в области эксплуатации железных дорог.

Базисным для дальнейшего развития методического обеспечения на кафедре явились подготовка и издание по инициативе профессора И. Г. Тихомирова пособия «Организация пассажирских перевозок» (1974 и 1983 гг.) [6]. В соавторстве с доцентом В. Е. Ярмоленко было подготовлено пособие, в котором доступно изложена методика решения сложной задачи организации пассажирских перевозок на железнодорожном направлении с увязкой пропуска поездов всех категорий. Авторы дали детальную проработку расчета пассажиропотока и размеров движения поездов, построения сокращенного графика движения и оценку качества прокладки поездов. Данное пособие использовалось и в дипломном проектировании.

Высокая профессиональная эрудиция позволила В. В. Кетуру совместно с коллегами подготовить фундаментальное пособие в двух частях для студентов строительных специальностей «Основы эксплуатации железных дорог» [4, 5]. Формирование базовых основ работы железных дорог дает возможность студентам расширить профессиональный кругозор, затем более детально вникать и понимать свою специальность. Данное пособие представляло в доступной форме системные знания о работе железных дорог и в то же время раскрывало сущность каждой отраслевой службы, их функции и задачи.

К общеобразовательным пособиям можно отнести и пособие для практических занятий по общему курсу железных дорог для студентов

механического и электротехнического факультетов (1975 г.), которое помогало студентам решать инженерные задачи, раскрывающие особенности эксплуатационной работы на железной дороге.

Пособие «Расчет эксплуатационных показателей эффективности перегонных устройств автоматики и телемеханики» (1976 и 1986 гг.) было более фундаментальным, так как предназначалось для использования студентами специальности «Автоматика, телемеханика и связи на железнодорожном транспорте» в дипломном проектировании, помогало давать обоснованные технико-экономические решения развития инфраструктуры, понимать целесообразность развития средств управления движением поездов.

В. В. Кетуров постоянно занимался повышением своих профессиональных знаний в области образования. В том числе он прошел повышение квалификации на ФПК преподавателей при МИИТе (г. Москва). Постоянно принимал участие в межкафедральных семинарах в институте, на которых выступал с докладами «Повышение эффективности работы железнодорожного транспорта», «Актуальные проблемы коммунистического воспитания молодежи» и другими.

На методических семинарах кафедры по педагогической деятельности профессор И. Г. Тихомиров всегда ставил в пример умения Виля Владимировича качественно организовывать проведение занятий и творчески работать со студентами, в том числе заочной формы обучения. При этом В. В. Кетуров как высококвалифицированный лектор нес в «массы студенчества» как фундаментальные знания по дисциплинам, так и новаторский дух развития железных дорог.

Преподавательской деятельности на кафедре В. В. Кетуров посвятил более 20 лет и оставили заметный вклад в ее историю.

Наряду с преподавательской работой В. В. Кетуров выполнял большую общественную работу на эксплуатационном факультете института. В течение многих лет избирался секретарем первичной партийной организации. Десять лет был проректором народного университета технических и экономических знаний при Гомельском горкоме КПБ.

Как высококлассного специалиста В. В. Кетурова ценили и в ГУУЗе МПС СССР. Двадцать лет (с 1967 по 1987 гг.) он был внештатным инспектором отдела вузов ГУУЗа МПС. Профессиональные знания Виля Владимировича были вос-



требованы при комплексных анализах подготовки специалистов в вузах МПС СССР. Из 15 транспортных вузов бывшего Советского Союза в составе комплексных комиссий проверил 7 вузов (а проверок было 20) – НИИЖТ, ТашИИТ, РИИЖТ, ВЗИИТ, ЛИИЖТ, ХИИТ, ДИИТ, а по заданию горкома КПБ проверял работу ГПИ. Вместе с

тем, это были не просто проверки вузов, а обмен опытом в организации учебного процесса, где компетенции В. В. Кетунова были достойно оценены коллегами в институтах МПС. Во время таких проверок В. В. Кетунов щедро делился опытом БелИИЖТа, который неоднократно отмечался ГУУЗом МПС в числе победителей соцсоревнования вузов МПС СССР (на фото: комиссия ГУУЗа МПС, проверявшая НИИЖТ в июне 1979 г., третий слева в первом ряду В. В. Кетунов).

В. В. Кетунов методически реализовал в учебном процессе базисные принципы, которые поддержало руководство института, ректор, профессор П. А. Сычко и заведующий кафедрой профессор И. Г. Тихомиров. Работая на различных должностях – заместителя декана заочного факультета, помощника ректора по учебной части, заведующего учебной частью и других, Виль Владимирович вместе с коллегами заложили тот фундамент БелИИЖТа, который можно определить как системность в организации учебного процесса, продуманность формирования учебных планов и программ, комплексность учета и контроля преподавательской деятельности. И вся эта система была ненавязчивой для преподавателей и необременительной для основной их работы – учить студентов.

В июле 1986 года В. В. Кетунов ушел на пенсию по возрасту. Важным подтверждением его организационно-педагогических заслуг явилось и то, что в сложный момент трансформирования института в университет ректор профессор П. С. Грунтов в ноябре 1987 года вновь пригласил его на сложный, но внешне невидимый участок работы – отладка организационного механизма образовательного процесса БелИИЖТа – БелГУТа в должности контролера технологии учебного процесса. Грамотный специалист, всесторонне владеющий вопросами методики, организации и технологии процесса обучения, В. В. Кетунов принял активное участие в перестройке образования, непосредственно участвовал в работе по составлению новых учебных планов. За время его работы количество специальностей при подготовке специалистов выросло с 4 до 22.

При непосредственном участии В. В. Кетунова разработаны учебные планы 7 специальностей заочного обучения с 6-летним сроком обучения и вновь вводимых специализаций «Архитектура», «Микропроцессорная техника», учебный план по военной подготовке и другие. Совместно с методическими комиссиями факультетов он постоянно проводил работу по совершенствованию учебных планов, рациональному использованию бюджета времени и уменьшению загрузки студентов. Для этого им были разработаны рекомендации факультетам и кафедрам по оптимизации учебных планов, реализации региональных и отраслевых компонентов. В составе комиссий по проверке работы факультетов, кафедр и У КП оказывал существенную помощь по вопросам совершенствования образовательного процесса в соответствии с новыми требованиями времени.

Много творческих усилий В. В. Кетунова было направлено на участие в работе по контролю качества подготовки специалистов в БелИИЖТе. Глубокие

знания методических основ разработки учебных планов и программ, понимание потребностей железных дорог в профессиональных специалистах позволили подготовить в вузе методические указания по проверке работы факультета и по повышению качества обучения специалистов. Долгое время В. В. Кетуров был заместителем председателя организационно-методической комиссии по контролю качества подготовки специалистов в БелиИЖТе.



Свою трудовую деятельность в БелГУТе В. В. Кетуров закончил в апреле 1994 года, но и после этого учебный отдел и университет чувствовал его помощь и поддержку – он с удовольствием делился своим богатейшим опытом, знаниями и умениями. Виль Владимирович принимал активное участие в мероприятиях, посвященных 50-летию университета, ока-

зал бескорыстную помощь по сбору и обработке архивных биографических материалов о сотрудниках университета, много сил вложил в создание юбилейного альбома «50 лет учебной части БелиИЖТа – БелГУТа», который сейчас хранится в учебно-методическом отделе университета.

В. В. Кетуров внес свой многогранный вклад в подготовку многих поколений инженеров, которые успешно реализовали глубокие знания, полученные в БелиИЖТе на железнодорожном транспорте СССР.

Все годы работы в институте-университете В. В. Кетурава были активны и в общественной работе, чем бы он не занимался – проректор Университета технико-экономических знаний при Гомельском ГК КПБ, секретарь партбюро эксплуатационного факультета, внештатный сотрудник Железнодорожного райкома КПБ или просто пропагандист в БелиИЖТе. Кетуров В. В. избирался в состав парткома и профкома БелиИЖТа, пять раз избирался председателем окружных комиссий по выборам в местные советы, был заместителем председателя участковой избирательной комиссии.



С 1988 года Виль Владимирович являлся членом совета ветеранов БелГУТа и с удовольствием делился своим богатейшим опытом, знаниями и умениями с молодыми преподавателями и сотрудниками университета. С большой любовью и со знанием дела он в двух альбомах оформил историю ветеранской организации, которые хранятся в музее университета. Его активная общественная позиция – это проявление чувства ответственности за жизнь коллектива, где он трудился. Сегодня мы называем это патриотизмом.

На всем своем жизненном пути В. В. Кетуров был активным пропагандистом идей развития транспорта, их важной роли в жизни общества. Участвовал в лекционной пропаганде на станции Гомель, в техникуме, институте, среди городского населения и предприятий железнодорожного транспорта. Неоднократно проводил беседы в средних школах г. Гомеля о профиле подготовки инженеров в БелиИЖТе. Примером всегда была его активная позиция к занятиям спортом – до 1997 года увлекался лыжными прогулками, ежедневно совершал пешие прогулки, был в прекрасной спортивной форме (на фото: Празднование 9 мая 2008 года, В. В. Кетуров первый справа).



Плодотворный учебно-педагогический труд, методическая работа В. В. Кетунова в университете всегда достойно отмечались. Виль Владимирович заслуженно награжден многочисленными медалями («За доблестный труд в Великой Отечественной войне», «За доблестный труд в ознаменование



100-летия со дня рождения В. И. Ленина», «Тридцать лет победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 годов», «Ветеран Труда», тремя юбилейными медалями), знаками («Отличник Белорусской железной дороги», «Победитель соцсоревнования» (трижды), «Отличник гражданской обороны»), 25 почетными грамотами и благодарностями Министерства путей сообщения СССР, Белорусской железной дороги, института, Всесоюзного общества знания и партийных органов, в том числе именными часами МПС СССР [1]. Это вполне справедливо, так как коллеги по работе характеризовали его как

исключительно трудолюбивого, исполнительного, реалистичного и объективного человека, пользующегося заслуженным авторитетом в коллективе.

В. В. Кетуrow яркий представитель железнодорожной династии, которая связала свою жизнь с железной дорогой, транспортом. В целом, пять поколений династии Пашковских, Подосиновых, Цинк, Кетуrowых работали и работают на железнодорожном транспорте более 125 лет. Всего, начиная с ноября 1896 года, на железной дороге работало 25 человек. Жизненный путь династии неразрывно связан с историей Либаво-Роменской – Западной – Белорусской железной дороги, железными дорогами Российской Федерации (в том числе Байкало-Амурской железной дорогой) и Украины. Трудовой стаж, известный семье и подтверждаемый документами, составляет 537 лет, в том числе на Белорусской железной дороге более 370 лет. Продолжают трудовые традиции своих прадедов, дедов, родственников и родителей сыновья и внуки Виль Владимировича.

Находясь на пенсии, Виль Владимирович сохранял требовательное отношение к себе, дисциплинированность, принципиальность, честность, активную жизненную позицию, обостренное чувство долга и личную ответственность за своих близких. На протяжении многих лет семья не имела сведений о дяде – Подосинове Николае Самсоновиче, который 18 июня 1941 г. в г. Белостоке был призван в ряды Красной Армии и пропал без вести. В июле 2010 года Виль Владимирович увидел в газете «Гомельская праўда» список военнопленных, погибших в Германии в годы Второй мировой войны. В нем под номером 1589 был указан Николай Подосинов, место рождения Гомельская область, дата смерти 1.08.1941 г., кладбище Brest. По просьбе Виль Владимировича и его сестры Гомельский городской военкомат направил запрос о поиске захоронения в Брестский городской исполнительный комитет. Итогом исторического расследования стало определение личности первого в списке погибших, похороненных в братской могиле в Бресте. На могиле погибших военнослужащих заменена мемориальная доска, на которой выполнен прежний текст и появилась новая надпись «Подосинов Николай Самсонович. 1911 – 1.08.1941», кроме того, Управлением по увековечиванию

памяти Защитников Отечества и жертв войн Вооруженных сил Республики Беларусь имя Подосинова Н. С. внесено в автоматизированный банк данных «Книги памяти. Воинские захоронения Республики Беларусь» (на фото: В. В. Кетуrow с сестрой М. В. Меркуловой у братской могилы своего дяди).



Как человек творческий, многогранный, интеллигентный, прошедший трудный, но интересный жизненный путь, Виль Владимирович заслуживает огромного уважения коллег, товарищей, студентов и руководства университета. Все, кто вместе работал с Вилем Владимировичем, отзываются о нем в превосходной степени, отмечают его высочайший профессионализм, исключительную честность и ответственность, доброту и порядочность. Отношение родных, близких, друзей и коллег к Вилю Владимировичу его коллега по ветеранской организации преподаватель И. В. Бородуля выразил замечательными словами поэтессы Юлии Друниной: «Мне все оплачено любовью, вперед, до окончания дней».

В. В. Кетуров своим трудом внес большой вклад в традиции университета, кафедры, был активным сторонником профессора И. Г. Тихомирова, качественного профессионального обучения, основанного на фундаментальной научно-методической, образовательной базе и творческом, требовательном, но уважительном отношении к студентам в формировании их профессиональных компетенций и высокого культурного уровня, патриотического отношения к работе и стране [2].

Список литературы

1 Белорусский государственный университет транспорта: Хроника, События. Люди / под ред. В. И. Сенько. – Гомель : БелГУТ, 2003. – 431 с.

2 Кулаженко, Ю. И. Роль университетской научной школы в развитии транспорта / Ю. И. Кулаженко // Тихомировские чтения: Инновационные технологии перевозочного процесса : материалы Междунар. науч.-практ. конф. / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2019. – С. 6–9.

3 Ярмоленко, В. Е. Методические указания к курсовому проекту «Организация эксплуатационной работы отделения дороги» / В. Е. Ярмоленко, В. В. Кетуров. – Гомель : БелИИЖТ, 1973. – 27 с.

4 Банек, Т. С. Основы эксплуатации железных дорог : учеб. пособие : в 2 ч. Ч. 1 / Т. С. Банек, В. В. Кетуров, П. Б. Мухо ; под общ. ред. Т. С. Банек. – Гомель : БелИИЖТ, 1973. – 128 с.

5 Банек, Т. С. Основы эксплуатации железных дорог : учеб. пособие : в 2 ч. Ч. 2 / Т. С. Банек, В. В. Кетуров, П. Б. Мухо ; под общ. ред. Т. С. Банек. – Гомель : БелИИЖТ, 1974. – 131 с.

6 Ярмоленко, В. Е. Методические указания к курсовой работе «Организация пассажирских перевозок» / В. Е. Ярмоленко, В. В. Кетуров. – Гомель : БелИИЖТ, 1983. – 21 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Кузнецов Владимир Гаврилович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», канд. техн. наук, доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», kvg55@yandex.by;

■ Шкурина Елена Владимировна, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», начальник учебно-методического отдела, shkurina@bsut.by.

УДК 656.96

**ПРЕПОДАВАТЕЛИ И СОТРУДНИКИ КАФЕДРЫ «УПРАВЛЕНИЕ
ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАБОТОЙ И ОХРАНА ТРУДА»,
СОРАТНИКИ И. Г. ТИХОМИРОВА – УЧАСТНИКИ ВЕЛИКОЙ
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ И РАБОТНИКИ ТЫЛА**

В. Г. КУЗНЕЦОВ

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Восемьдесят лет победы народов СССР в Великой Отечественной войне (1941–1945) – это знаменательный день торжества сил справедливости над идеологией фашизма, порабощения народов, геноцида. Советский народ внес значительный вклад в разгром фашистской Германии и ее сателлитов. Победа в Великой Отечественной войне (ВОВ) – это заслуга каждого: от генералиссимуса до солдата, от министра путей сообщения до машиниста, от работников тыла до работников науки.

Профессиональное и духовное становление кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда» в 1955 году профессором И. Г. Тихомировым во многом связано с людьми, которые внесли свой весомый вклад в победу над фашистской Германией [1–3]. Каждый из них прошел через войну своим путем. Но военная закалка помогла и дальше по жизни внести достойный вклад в развитие науки, образования, создания Белорусского института инженеров железнодорожного транспорта, в дальнейшем Белорусского государственного университета транспорта (БелИИЖТ – БелГУТ) [4, 5].



ШУЛЬЖЕНКО Петр Алексеевич (ассистент, доцент, заведующий кафедрой с 17.12.56 по 21.02.93) активно участвовал в боевых действиях в ВОВ с 1 июля 1941 года, будучи командиром топовычислительного отдела 503 Гаубичного артиллерийского полка (ГАП), который располагался в Бобруйске. В сентябре 1941 года назначен

командиром отделения разведки 84-й морской особой стрелковой бригады и 68-й штатной батареи 9-й армии и воевал на Западном фронте. В боях участвовал до декабря 1943 года на Западном и Северо-Кавказском

фронтах. Он видел врага с передовых позиций и вместе со своими сослуживцами отважно защищал нашу родину и громил фашистских захватчиков. С декабря 1943 года в связи с перестроением частей был направлен в учебный дивизион 65-го Запасного арtpолка 28-й стрелковой дивизии в г. Новочеркасск. Войну закончил П. А. Шульженко в звании капитана. Награжден орденом «Отечественной войны 2-й степени», медалями «За отвагу», «За оборону Кавказа», «За победу над Германией», многими медалями в годовщины победы [1, 2, 9].

СОКОЛОВА Ольга Акимовна (методист, заведующая кабинетом, старший лаборант, машинистка с 20.11.65 по 31.07.93) с начала ВОВ добровольцем вступила в ряды Советской армии. На всем протяжении войны находилась на фронтах в действующих армиях, занималась делопроизводством. В 1941 году О. А. Соколова служила в отделе Военных сообщений штаба Центрального фронта, в 1942–1943 гг. – в 3-й дивизии войск НКВД по охране тыла Брянского фронта, в Особом отделе НКВД в Гвардейской дивизии Центрального и Брянского фронтов, 1944–1945 гг. в отделе Контрразведки 17-го Гвардейского стрелкового корпуса 1-го и 4-го Украинских фронтов. Ее служба хоть и проходила в штабах, но была в гуще всех военных действий, судеб людей, которые самоотверженно сражались, погибали за родную землю. В 1943 году ей было присвоено воинское звание – младший лейтенант административной службы. После войны продолжала оставаться в рядах Советской Армии до 1947 года – в штабе Прикарпатского военного округа. Награждена орденом «Красной звезды», медалями «За боевые заслуги», «За победу над Германией» [1].

Великая победа над фашизмом ковалась не только на передовой, но и в прифронтовой зоне, и в тылу.



МУХО Павел Брониславович (ассистент, старший преподаватель, доцент кафедры с 15.04.55 по 04.02.80) участвовал в восстановлении железных дорог с первых дней войны. В июне 1941 года был направлен в головной восстановительный отдел МПС на Западный фронт. В 1943 году переведен на должность диспетчера транспортного отде-

ления Управления военно-восстановительных работ № 5 МПС (УВВР-5) на Юго-Западный фронт, а затем – инженера УВВР-5 на 3-й Украинский фронт. В быстрой и успехах восстановления и развития сети фронтовых железных дорог есть доля труда и инженерного творчества П. Б. Муха. Награжден медалями «За оборону Москвы», «За боевые заслуги», «За победу над Германией» [1, 2].

Работники тыла каждый по-своему способствовал успеху СССР в войне.

Ученые и специалисты своими фундаментальными знаниями, опытом реализации проектов на железных дорогах в период индустриального развития СССР помогали найти выход из труднейших проблем организации перевозок.



ТИХОМИРОВ Иван Георгиевич (заведующий кафедрой, профессор с 03.02.56 по 14.02.87) в начальный период ВОВ работал заместителем начальника сектора узлов и станций Московской проектной конторы НКПС. С августа 1942 года назначен начальником Ташкентско-Джизакской экспедиции «Мостранспроект» НКПС. В 1943 руководил Проектно-восстановительным отделом «Мостранспроект» НКПС по Юго-Восточной и Сталинградской железным дорогам.

Для обеспечения фронта необходимо было значительно усилить железнодорожную сеть, связывавшую центральную часть СССР с Уралом и Средней Азией. Высокие темпы строительства железных дорог в военный период достигались благодаря подготовленности технических решений проектных организаций, слаженности и четкому взаимодействию их со строителями.

И. Г. Тихомиров во время Ташкентско-Джизакской экспедиции разрабатывал проекты усиления линии Красноводск – Самарканд – Ташкент – Джизак. Повышение провозной способности этой линии было очень важно вследствие нарушения основных железнодорожных связей с Кавказом. В Сталинградской экспедиции отдел под руководством И. Г. Тихомирова проектировал сразу же после освобождения города Красной Армией от немецко-фашистских захватчиков схемы восстановления Сталинградского узла.



С 1944 по 1945 годы И. Г. Тихомиров возглавлял Всесоюзную проектно-изыскательскую контору «Трансузелпроект» НКПС, которая выполняла громадную работу по проектным разработкам восстановления железнодорожных узлов. И. Г. Тихомиров награжден медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 годов» [1, 3, 5, 6].

МАКСИМОВИЧ Борис Михайлович (профессор кафедры с 11.07.64 по 31. 12.1972) в период ВОВ был назначен руководителем сектора ВНИИЖТа. В этот период (1942 год) он выполняет важную работу «Способы усиления пропускной способности однопутной линии в военное время». В этой работе Б. М. Максимович комплексно рассмотрел типовые меры усиления пропускной способности, которые требуют минимальных капитальных вложений и обеспечивают максимальный рост пропускной способности. В работе даны рекомендации по применению так называемых «мер на ограниченный срок», которые эффективны именно в военное время – живая блокировка, караванное движение, колебательное движение и другие.



В 1943 году инженера Б. М. Максимовича как крупного специалиста с обширными теоретическими знаниями и большим практическим опытом по приказу МПС направляют на самый сложный и ответственный участок эксплуатационной работы военного времени – в Министерство путей сообщения в Оперативный штаб Главного Управления Движением, где он практически мог осуществить идеи интенсивного движения на прифронтовых железнодорожных линиях. Огромная эрудиция, творческие способности, инженерная инициатива способствовали быстрому выполнению большой работы по развитию пропускной способности важнейших направлений железных дорог страны.

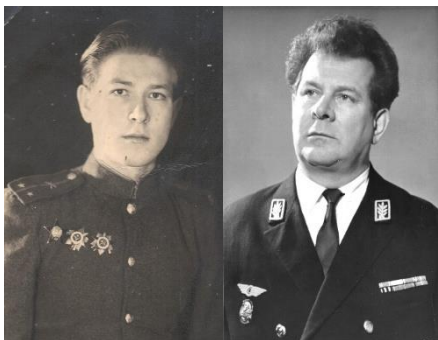
Б. М. Максимович награжден медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 годов» [1, 3, 7].

Успех военных действий во многом зависел от своевременного обеспечения войск боеприпасами и продовольствием. Железнодорожный транспорт обеспечивал надежную связь тыла с фронтом, функционирование экономики страны.



НЕВЗОРОВ Анатолий Васильевич (доцент кафедры с 16.06.58 по 26.09.78) во время ВОВ работал диспетчером воинских перевозок Саратовского отделения движения, а с 1944 года заместителем начальника отдела воинских перевозок службы движения Рязанско-Уральской железной дороги. Организация воинских и гражданских перевозок при скоплении большого числа вагонов на прифронтовых железных дорогах и ближайшего тыла, в условиях дефицита подвижного состава была трудным и сложным делом. На оперативных работников в этот период накладывались особые обязательства по четкому продвижению поездов, безупречному форми-

рованию составов, полному использованию грузоподъемности вагонов, ускорению погрузки и выгрузки. А. В. Невзоров умело применял новаторские приемы и способы организации воинских перевозок и способствовал быстрейшему обеспечению воинских частей необходимыми средствами. Награжден медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 годов» [8].



СЫЦКО Петр Александрович (доцент, профессор кафедры с 05.10.61 по 22.06.90) работал в военное время с июня 1943 года дежурным по станции Осташково, заместителем начальника станции Осташково Калининской железной дороги, а затем заместителем начальника НовоСокольники Калининской железной дороги. Основой успешной работы станции было ускоренное выполнение операций по обработке поездов, что позволяло значи-

тельно сократить парк вагонов и паровозов. Опыт интенсивной станционной работы в военное время был потом использован П. А. Сыцко в его научных трудах и при защите диссертации. Награжден медалями «За победу над Германией», «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 годов» [1–3, 10].

ВОРОНЦОВА Любовь Пантелеевна (ассистент, ст. преподаватель, доцент кафедры с 05.09.57 по 30.10.74) встретила войну студенткой Ленинградского электротехнического института инженеров сигнализации и связи. С июля 1941 года была мобилизована на земляные работы оборонного значения в районе г. Ленинграда. В ноябре 1941 года была призвана в пожарную команду Института. После эвакуации в Удмуртскую АССР работала на железнодорожном спецстроительстве № 38 техником, а затем мастером, участвовала в строительстве и реконструкции станции Игра, Лынга [1, 2].



КАШИРИН Михаил Васильевич (старший электро-механик с 21.08.74 по 15.04.79), полковник. В годы Великой Отечественной войны служил в Ленинградском военном округе отдельного воздушного наблюдения, оповещения и связи: командир взвода, диспетчер окружного поста ВКОС, адъютант начальника ПВО войск Ленинградского фронта, заместитель командира роты. Участник прорыва блокады Ленинграда, освобождения Нарвы и Таллина. Награжден орденом Отечественной

войны II ст., орденом Красной звезды и пятнадцатью медалями, в том числе «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг» [1].



КЕТУРОВ Виль Владимирович (старший преподаватель кафедры с 16.11.60 по 05.04.94). В 1941 г. эвакуировался вместе с матерью в г. Байск, где в 1943 г. окончил среднюю школу. В марте 1943 г. переехал в Ярославскую область, на станцию Бурмакино, где поступил работать учеником, а затем токарем в механические мастерские склада министерства военно-морского флота. С сентября 1943 г. по июнь 1948 г. – студент Ленинградского института инженеров железнодорожного транспорта. Награжден шестью медалями, в том числе «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг» [1].

Преподаватели и сотрудники кафедры «Управление эксплуатационной работы и охрана труда» с глубоким признанием оценивают подвиг своих коллег-педагогов в Великой Отечественной войне. Важнейшей задачей преподавательского коллектива кафедры считаем воспитание в студенческой молодежи памяти о тех, кто в свои годы сделал все возможное, чтобы мы жили в мире.

Список литературы

- 1 Белорусский государственный университет транспорта: Хроника, События. Люди (1953–2003) / под ред. В. И. Сенько. – Гомель : БелГУТ, 2003. – 431 с. + 84 с. ил.
- 2 Путь в науку. Очерки о докторах и кандидатах наук Гомельщины. Вып. VI / сост. С. В. Щербаков. – Гомель : БелГУТ, 2011. – 332 с.
- 3 Профессора Белорусского государственного университета транспорта. – Гомель : БелГУТ, 2003. – 316 с.
- 4 **Ерофеев, А. А.** История кафедры УЭР: от основания до наших дней / А. А. Ерофеев // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2015. – № 2 (25). – С. 134–138.
- 5 **Пищик, Ф. П.** Ученый – основоположник эксплуатационной науки / Ф. П. Пищик // Вестник БелГУТа: наука и транспорт. – 2015. – № 2 (25). – С. 139–142.
- 6 Профессор Тихомиров Иван Георгиевич. Годы жизни: Краткое библиографическое издание, посвященное 100-летию со дня рождения. – Гомель : БелГУТ, 1999. – 18 с.
- 7 **Кузнецов, В. Г.** Профессор Б. М. Максимович – фундаментальность и практическая значимость / В. Г. Кузнецов // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2015. – № 2 (25). – С. 143 – 145.
- 8 **Кузнецов, В. Г.** Научная школа профессора И. Г. Тихомирова: Невзоров Анатолий Васильевич – ученый и педагог / В. Г. Кузнецов, Л. А. Редько // Тихомировские чтения: Наука и современная практика технологии перевозочного процесса :

материалы Междунар. науч.-практ. конф. / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2023. – С. 332–338.

9 **Кузнецов, В. Г.** Научная школа профессора И. Г. Тихомирова: Шульженко Петр Алексеевич – ученый и педагог / В. Г. Кузнецов, Л. А. Редько // Тихомировские чтения: Синергия технологии перевозочного процесса : материалы Междунар. науч.-практ. конф. / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 430–438.

10 **Редько, Л. А.** Научная школа профессора И. Г. Тихомирова: Сыцко Петр Александрович – руководитель и ученый / Л. А. Редько, В. Г. Кузнецов // Тихомировские чтения: Синергия технологии перевозочного процесса : материалы Междунар. науч.-практ. конф. / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 439–447.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Кузнецов Владимир Гаврилович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», канд. техн. наук, доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», kvg55@yandex.by

Научное издание

**ТИХОМИРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ:
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И РАЗВИТИЕ СИСТЕМ
ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ПЕРЕВОЗОЧНОМ ПРОЦЕССЕ**

Материалы Международной научно-практической конференции
(Гомель, 24–25 октября 2024 г.)

Издается в авторской редакции

Технический редактор *В. Н. Кучерова*

Корректор *Д. В. Марцинкевич*

Компьютерная верстка – *А. А. Страдомская, М. А. Килочицкая*

Подписано в печать 28.08.2025 г. Формат 60×84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 14,88. Уч.-изд. л. 15,74. Тираж 100 экз.
Зак. № 1529. Изд. № 33.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Белорусский государственный университет транспорта.
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/361 от 13.06.2014.

№ 2/104 от 01.04.2014.

№ 3/1583 от 14.11.2017.

Ул. Кирова, 34, 246653, Гомель