

На правах рукописи



Прокофьев Михаил Николаевич

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ  
УСКОРЕННЫХ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ**

05.22.08 – Управление процессами перевозок

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание учёной степени  
кандидата технических наук

Москва – 2018

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет транспорта (МИИТ)» РУТ (МИИТ) на кафедре «Железнодорожные станции и узлы».

**Научный руководитель:** кандидат технических наук, профессор  
**Вакуленко Сергей Петрович**

**Официальные оппоненты:**

**Котенко Алексей Геннадьевич** – доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», кафедра «Управление эксплуатационной работой», заведующий кафедрой.

**Москвичева Елена Евгеньевна** – кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный университет путей сообщения», кафедра «Технологии грузовой и коммерческой работы, станции и узлы», доцент.

**Ведущая организация:** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения», г. Ростов-на-Дону.

Защита состоится 25 апреля 2018 г. в 10:00 на заседании диссертационного совета Д 218.005.14 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет транспорта (МИИТ)» по адресу: 127994, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9, ауд. 2505.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте РУТ (МИИТ), [www.miiit.ru](http://www.miiit.ru).

Автореферат разослан «20» марта 2018 г.

Учёный секретарь  
диссертационного совета



Сидоренко Валентина Геннадьевна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования** определяется необходимостью совершенствования технологий ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом для повышения его конкурентоспособности в сфере перевозок немассовых грузов и мелких отправок, которые могут стать дополнительным источником доходов для железнодорожного транспорта.

Грузы, перевозимые железнодорожным транспортом, предлагается разделить на две категории и принять следующие наименования и определения: массовые грузы, такие как уголь, руда, нефть, и немассовые грузы – промышленные и продовольственные товары (в т. ч. скоропортящиеся), полуфабрикаты, материалы, автомобили и др.

В отличие от массовых видов грузов для немассовых грузов и мелких отправок ускоренная железнодорожная перевозка востребована за счёт:

- высокой удельной стоимости немассовых грузов;
- ограничения годности и востребованности части немассовых грузов во времени (скоропортящиеся грузы, сезонные товары и др.).

Однако итоговый срок доставки грузов, перевозимых с участием железнодорожного транспорта, не обеспечивает его конкурентоспособность по отношению к автомобильному транспорту при перевозках на средних и дальних расстояниях (от 1000 до 2000 км и более). Таким образом, железнодорожный транспорт теряет существенные объёмы перевозок высокодоходных грузов в этом потенциально конкурентном секторе рынка грузовых перевозок.

Помимо продолжительности общего срока доставки груза есть и другие причины ухода объёмов немассовых видов грузов и мелких отправок на автомобильный транспорт:

- сложность и продолжительность оформления заявки на перевозку груза железнодорожным транспортом;
- малая гибкость тарифной политики в системе железнодорожных перевозок;
- недостатки в системах обслуживания клиентов.

Развитие ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом позволит не только составить конкуренцию автомобильному транспорту, но и представить на рынок транспортных услуг новые (по характеристикам) услуги и логистические технологии. Совершенствование ускоренных грузовых перевозок будет способствовать также решению задач государственной важности: улучшению экологической обстановки, связанному с уменьшением вредных выбросов в атмосферу; снижению загрузки автомагистралей, позволяющему отдалить и перераспределить инвестиции в дорогостоящую автодорожную инфраструктуру.

### **Степень разработанности темы.**

Научно-теоретическая сфера исследований в области ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом и смежных областях знаний включает в себя научные труды следующих направлений:

Перевозкам грузов в контейнерах и контрейлерным перевозкам посвящены работы А. А. Абрамова, Д. В. Боцвина, П. В. Баскакова, А. Г. Кирилловой, П. В.

Куренкова, Л. Н. Матюшина, О. В. Москвичева, С. М. Резера, С. В. Фабер и многих других учёных. Работы С. П. Вакуленко, А. В. Колина, А. И. Павлова и Г. Троше (G. Troche), посвящённые ускоренным грузовым перевозкам в целом.

Среди отечественных работ, посвящённых перевозкам скоропортящихся грузов, были проанализированы работы: А. С. Беседина, В. Л. Коновалова, А. Ю. Костенко, Ш. Ш. Мирхамидова, М. Н. Тертерова.

Исследования А. М. Акулова, С. А. Грачева, А. С. Начученко, Савельева М. Ю., посвящённые ускоренной перевозке мелких отправок, почтовых грузов и грузобагажа железнодорожным транспортом.

При разработке методики расчёта плана формирования ускоренных грузовых поездов были использованы труды следующих учёных: Шубко В. Г., Пазойского Ю. О., Пановой О. Н., Сидракова А. А., Савельева М. Ю.

Значительное число научных исследований посвящено складской логистике, обустройству терминально-складской инфраструктуры, организации погрузо-разгрузочных операций в т. ч. для обработки ускоренных грузовых поездов: Н. И. Бойко, А. М. Гаджинского, О. Б. Маликова, Е. Е. Москвичевой, В. М. Николашина, О. Д. Покровской, Ю. Полярина, А. С. Сеницыной.

Логистике и экономике ускоренных грузовых перевозок, включая вопросы взаимодействия видов транспорта, посвящены работы: Б. А. Аникина, Р. С. Беспалова, В. Г. Галабурды, В. С. Лукинського, И. Б. Мухаметдинова, В. Я. Негрея, А. А. Смехова, Н. К. Сологуба, Е. В. Струковой, В. А. Персианова, Н. В. Правдина, Л. С. Фёдорова.

При значительной проработке тематики ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом, предлагается рассмотреть внедрение в перевозочный процесс новых технологических принципов, таких как: организация продажи заранее предоставляемых грузовых мест в ускоренных грузовых поездах; динамическое определение перевозчиком поездных назначений, расписания и составности (схем) поездов в соответствии с изменением спроса на грузоперевозки.

**Целью исследования** является разработка новых принципов организации и технологии транспортного процесса ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом.

**Основные задачи исследования:**

- анализ принципов организации ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом в России и зарубежных странах;
- разработка классификации ускоренных грузовых поездов;
- разработка перевозочной технологии с организацией обращения по расписанию ускоренных грузовых поездов устанавливаемой составности; выработка требований к техническим средствам, необходимым для реализации такой технологии;
- разработка методики расчёта плана формирования ускоренных грузовых поездов;
- построение логистики ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом в крупных транспортных узлах;
- определение экономической эффективности предлагаемой технологии;

– концептуальная разработка нового вагона стеллажного типа.

**Объектом исследования** являются ускоренные грузовые перевозки железнодорожным транспортом.

**Предметом исследования** является технология транспортировки немассовых видов грузов и мелких отправок железнодорожным транспортом, технические средства, обеспечивающие реализацию новой технологии ускоренных перевозок грузов.

**Научная новизна исследования** состоит в:

- разработке классификации ускоренных грузовых поездов;
- разработке принципов и методов организации работы по принципиально новой технологии ускоренных грузовых перевозок и выработке требований к техническим средствам, необходимым для её реализации;
- разработке методики расчёта плана формирования ускоренных грузовых поездов;
- разработке схемных решений терминально-складских комплексов для работы по новой технологии;
- разработке методологии определения экономической эффективности вариантов реализации новой технологии и разработке экономико-математической модели, позволяющих определить эффективность технико-технологических решений для каждого звена технологии;
- обосновании необходимости разработки нового вагона стеллажного типа, эскизной проработке его конструкции и выполнении предварительного расчёта его характеристик для вариантов категорий грузов.

**Теоретическая и практическая значимость диссертации**

- рассмотрена новая технология ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом, предусматривающая оказание перевозочных услуг через свободную продажу заранее предоставляемых грузовых мест в поездах устанавливаемой составности; технология может быть применена для организации грузовых перевозок на обычных, скоростных и высокоскоростных линиях;
- разработанная методика позволяет рассчитать план формирования ускоренных грузовых поездов с определением схем их составов;
- выполненные в диссертации расчёты показывают высокую эффективность новой технологии;
- предложенный к разработке новый стеллажный вагон сможет применяться как в рамках предлагаемой транспортной технологии, так и для существующих технологий перевозок грузов железнодорожным транспортом.

Основные положения диссертации являются теоретической базой дальнейшего совершенствования ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом, в том числе путём доработки перевозочной технологии для конкретных форм и условий реализации.

**Методология и методы исследования**

Для решения поставленных задач в диссертации использованы:

- системный, комплексный подход к разработке новых принципов организации ускоренных грузовых перевозок;

- статистические методы для анализа сектора рынка перевозки немассовых грузов и мелких отправок;
- экономико-математическое моделирование технологии транспортировки немассовых грузов;
- линейное программирование с оптимизацией результатов расчёта для решения задачи построения плана формирования ускоренных грузовых поездов.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

- классификация ускоренных грузовых поездов;
- принципы и методология организации работы по принципиально новой технологии ускоренных грузовых перевозок, сформированные требования к техническим средствам;
- методика расчета плана формирования ускоренных грузовых поездов;
- схемные решения терминально-складских комплексов для работы по новой технологии;
- экономико-математическая модель эффективности технико-технологических решений для каждого звена технологии;
- обоснование необходимости разработки нового вагона стеллажного типа и предварительные расчёты его характеристик для вариантов массо-габаритных классов грузов.

#### **Степень достоверности и апробация результатов исследования**

Достоверность результатов работы определяется: обобщением отечественного и зарубежного опыта организации ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом; применением для решения задач исследования проверенных, хорошо зарекомендовавших себя методов экономико-математического моделирования и линейного программирования; реализацией разработанной экономико-математической модели определения эффективности работы новой перевозочной технологии на примере разработки финансовых планов внедрения технологии при освоении грузоперевозок в коридоре Санкт-Петербург – Москва – Поволжье.

Основные положения и результаты диссертационного исследования докладывались и обсуждались на:

- конференции «Логистика и транспорт Приволжского федерального округа 2009» в г. Нижний Новгород, 2009 год;
- научно-практических конференциях “Неделя науки” МИИТа, в 2009 и 2012 годах;
- VII-ой и X-ой международных научно-практических конференциях “Trans-Mech-Art-Chem” в 2010 и 2014 годах;
- всероссийском совещании «Государственные компании и малые города России – путь к совместному развитию» в Общественной палате Российской Федерации 27 марта 2014 года.

Диссертационная работа обсуждалась на заседаниях кафедры “Железнодорожные станции и узлы” МИИТ в 2011, 2012 и 2017 годах.

**Внедрение результатов исследования.** Результаты диссертационного исследования использованы в «Типовом технологическом процессе организации

доставки грузов с использованием услуги «Грузовой экспресс», внедрённом ОАО «Российские железные дороги» в 2016 году.

**Публикации.** Материалы диссертационного исследования опубликованы в 10 научных статьях, в том числе в изданиях, рекомендованных ВАК России, – 3 работы.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников и 9 приложений. Общий объем работы 213 страниц, в том числе 29 таблиц и 33 рисунка. Список литературы включает 114 наименований.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обоснована актуальность темы диссертационного исследования, поставлена цель и сформулированы основные его задачи, отражена научная новизна, теоретическая и практическая значимость, положения, выносимые на защиту.

**В первой главе** проведен анализ существующих технологий организации ускоренных грузовых перевозок ж.-д. транспортом в России и зарубежом.

Под новой технологией ускоренных грузовых перевозок ж.-д. транспортом понимается технология, построенная на следующих организационных принципах:

- 1) принципы, уже реализованные на отечественных железных дорогах:
  - обращение поездов по расписанию и без переформирования в пути следования;
  - комплексность транспортных услуг;
  - применение автоматизированной системы управления для обеспечения управления всеми составляющими перевозочного процесса; реализация транспортных услуг с помощью электронной online системы;
- 2) принципы, реализованные в неполной мере в отдельных проектах некоторых транспортных компаний:
  - информация о маршрутах, расписании, схемах поездов и свободности грузовых мест должна быть доступна для всех заинтересованных лиц;
  - грузовые операции производятся без переформирования поездов благодаря тому, что длина грузовых фронтов соответствует длине составов;
- 3) не реализованные в отечественной практике принципы:
  - поездные назначения, расписание и схемы (составность) поездов динамически определяются перевозчиком в соответствии с изменением спроса на грузоперевозки (примечание: на сегодняшний день транспортные компании железнодорожной отрасли учитывают спрос на перевозки, но в предлагаемой технологии это будет реализовано на более высоком уровне);
  - организация продажи заранее предоставляемых грузовых мест в поездах изменяемой (в зависимости от спроса на перевозки) составности;
  - подача состава на грузовой фронт терминально-складского комплекса может осуществляться поездным локомотивом, также может быть предусмотрено сквозное проследование поездов через терминально-складской комплекс, что обеспечивает проведение погрузо-разгрузочных работ на попутных терминалах по маршрутам следования поездов.

В первой главе рассмотрено состояние сектора рынка транспортных услуг по перевозке немассовых грузов и выполнены описанные ниже исследования.

Анализ грузовых перевозок, осуществляемых различными видами транспорта, позволил сделать вывод о наличии большого рыночного сектора для внедрения новой технологии ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом. Грузопоток в транспортном коридоре Санкт-Петербург – Москва, который потенциально может быть переведён с автотранспорта на железнодорожный транспорт, составляет до 23,5 тыс. т грузов в сутки.

Анализ отечественного опыта ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом позволил установить, что наиболее близким аналогом к предлагаемой технологии является технология перевозки грузов в почтово-багажных поездах. Положительной тенденцией в области совершенствования грузовых перевозок железнодорожным транспортом (в том числе и ускоренных) стала реализация транспортными компаниями online-сервисов по оформлению транспортных услуг; в первую очередь стоит отметить электронный сервис iSales компании ПАО «Трансконтейнер» по предоставлению услуг по перевозке грузов в контейнерах. С 2013 года ОАО «РЖД» осуществляет внедрение и развитие технологии «Грузовой экспресс» по предоставлению вагоно-мест в ускоренных грузовых поездах, обращающихся по расписанию.

Анализ зарубежного опыта ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом показал, что наиболее близким аналогом предлагаемой технологии являются скоростные контейнерные поезда Parcel Intercity (Германия). Многолетний опыт эксплуатации которых, при дальности перевозок около 800 км и высокой конкуренции со стороны автотранспорта, подтверждает правильность принципов построения предлагаемой технологии.

Анализ научных исследований по теме представлен в общей характеристике работы.

Большинство существующих технологий ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом (по крайней мере, в отечественной практике) требуют согласования и накопления груза для его отправки. Можно сказать, что груз «подстраивается» под вагон, а в секторе перевозок немассовых видов грузов должно быть наоборот. Предлагаемая в работе технология должна исключить эти операции, благодаря переходу к свободной продаже заранее предоставляемых грузовых мест.

Выполненный анализ позволяет сделать вывод об актуальности исследования и необходимости комплексного решения вопроса развития ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом.

**Во второй главе** проведена классификация грузовых поездов повышенной скорости доставки грузов; рассмотрены организационные, технологические и технические вопросы новой технологии ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом.

Разработана классификация ускоренных грузовых поездов, согласно которой при маршрутной скорости до 1300 км/сут за грузовым поездом сохраняется существующий термин «ускоренный», от 1300 км/сут и более – «скоростной», а при скорости более 2500 км/сут – «высокоскоростной грузовой».



поезд». Для скоростей от 1300 км/сут и более, как правило, требуется подвижной состав с улучшенными ходовыми характеристиками.

Одной из важнейших причин неконкурентоспособности традиционной схемы работы железнодорожного транспорта является низкий уровень обслуживания клиентов системой фирменного транспортного обслуживания (СФТО) ОАО «РЖД». Компании, такие как «РЖД Логистика», выступили в качестве посредников между СФТО и клиентами. Взяв на себя роли грузоотправителя и грузополучателя, транспортные компании выполняют за клиента сложные и продолжительные операции по подаче заявок, оформлению перевозочных документов и оплате перевозки. Благодаря такой схеме в последние годы качество работы с клиентами повысилось, но из-за того что посреднические услуги требуют оплаты, железнодорожный транспорт не только не привлекает (возвращает) к себе клиентов, но и продолжает их терять.

Поэтому важнейшей задачей новой технологии ускоренных грузовых перевозок является кардинальное повышение качества работы с клиентами.

Для обеспечения получения справочной информации, продажи грузовых мест, оформления перевозочных документов и других услуг предлагается создать и внедрить специализированную автоматизированную систему управления. Внедрение такой системы позволит любому грузоотправителю через Internet подключиться к информационному серверу и получить сведения о расписании движения ускоренных грузовых поездов, о наличии в них свободных грузовых мест (для контейнеров, пакетированных грузов и др.) по интересующему его маршруту следования и виду транспортной упаковки. Далее, в диалоговом режиме (в том числе и без участия оператора) автоматизированная система подберёт удобные для грузоотправителя грузовые места, поможет выбрать нужный тип упаковки и необходимую схему крепления груза. Клиент сможет выбрать дополнительные услуги, которые он желает получить при перевозке своего груза и оплатить заказ безналичным расчётом. Обслуживание клиентов может также осуществляться консультантом с помощью телефонных и других средств связи. После оплаты перевозки договор, в котором указывается время, в течение которого груз должен быть представлен к перевозке, вступает в силу. Доставка груза на станцию для погрузки может осуществляться как автотранспортом клиента, так и автотранспортом железнодорожного перевозчика. Обратная операция – доставка от станции до получателя – осуществляется на идентичных условиях.

Организация сервиса подобного уровня значительно сократит полный срок доставки груза (т. е. время от момента возникновения потребности в перевозке у грузоотправителя до получения груза в конечном пункте назначения грузополучателем) и принципиально упростит для клиентов получение услуг по железнодорожным перевозкам.

После принятия груза к перевозке он в соответствии с оплаченными грузовыми местами погружается на специализированном терминале в вагоны грузового поезда устанавливаемой составности.

Поезда, при необходимости, будут останавливаться на опорных станциях для производства погрузо-разгрузочных работ без отцепки вагонов от состава. На

терминально-складских комплексах предусматриваются дополнительные складские услуги, которые должны быть комплексно интегрированы в систему работы с клиентами и конкурентоспособны на логистическом рынке по качеству и стоимости.

Специализированная система должна обеспечить управление всеми составляющими перевозочного процесса и может быть реализована по аналогии с используемой в настоящее время компанией «Трансконтейнер» производственной системой, которая построена на принципах автоматизации бизнес-процессов.

Грузопоток в транспортном коридоре Санкт-Петербург – Москва, который потенциально может быть переведён с автотранспорта на железнодорожный транспорт, составляет до 23,5 тыс. т грузов в сутки, что с учётом потенциального перехода части контейнеризованных грузов с поездов, работающих по существующим технологиям, составит до 27 пар ускоренных грузовых поездов (унифицированной длины 425 м) в сутки, или до 13 пар поездов длиной 850 м. Однако, при текущем использовании существующей инфраструктуры возможно организовать движение лишь 5-8 пар поездов в сутки.

Разработана методика определения композиций ускоренных грузовых поездов, позволяющая на основе анализа структуры перевозок немассовых грузов и условий организации погрузо-разгрузочных работ на грузовых терминалах сформировать схемы поездов и рассчитать число поездов разных схем. Апробация методики осуществлена для транспортного коридора Санкт-Петербург – Москва – Центральная часть России; получены следующие специализированные схемы поездов:

- для скоропортящихся грузов СП-1 (из крытых изотермических вагонов) и СП-1.2 (из фитинговых платформ для рефконтейнеров);
- для пакетированных грузов СП-2;
- для контейнеризованных грузов СП-3.

Унифицированная длина поездов 425 м; составность от 15 до 27 вагонов.

Разработанная новая технология обращения ускоренных грузовых поездов по расписанию лишена недостатков, присущих пропуску обычных грузовых поездов по жёстким ниткам графика, (отсутствуют операции по формированию, переформированию, расформированию поездов; объёмы маневровой работы отсутствуют или минимальны), что позволяет обеспечить конкурентный уровень маршрутной скорости даже без повышения ходовой скорости. Ускоренные поезда могут следовать в пакетах с пассажирскими или обычными грузовыми поездами для наилучшего использования пропускной способности магистралей, особенно с большими размерами движения. Расчётное время следования ускоренного грузового поезда, например, по маршруту Санкт-Петербург – Сонково – Ярославль – Москва должно составить около 19 часов (11 часов при возможности прямого маршрута Санкт-Петербург – Москва).

Сформированы требования к нетяговому подвижному составу, учитывающие перспективы создания специализированных вагонов для ускоренных грузовых поездов. Установлено, что большая часть подвижного состава, востребованного при реализации новой технологии, может быть произведена отечественными предприятиями.

Разработаны принципы создания стеллажного вагона новой конструкции, позволяющего обеспечить техническую сторону технологии перехода к оперированию грузовыми местами от одного пакета на поддоне. Определено, что в условиях современного рынка перевозок пакетированных грузов малыми отправлениями применение стеллажного вагона позволит привлечь на железнодорожный транспорт высокодоходные грузы и получить значительно бóльшую прибыль, чем при использовании традиционного подвижного состава и технологии.

Для повышения эксплуатационной скорости поездов (в случаях, когда это обосновано) до 120 км/ч при осевой нагрузке в 18-19 тонн предлагается оборудовать вагоны тележками КВЗ-И2 (в том числе модернизированными или более совершенными). Новая тележка модели 18-9890 не имеет достаточного опыта эксплуатации, а осевая нагрузка тележки 18-6960 составляет 15 тонн; данные факторы ограничивают применение этих тележек.

Предварительно определена стоимость транспортных услуг по ускоренной перевозке грузов по предлагаемой технологии относительно стоимости перевозки автотранспортом, с понижением на 12% и учётом дополнительных затрат на доставку груза по трём транспортным схемам перевозки:

– «от терминала до терминала» – перевозка груза железнодорожным транспортом между двумя терминально-складскими комплексами;

– «от терминала до двери» – перевозка железнодорожным транспортом, при которой осуществляется одна перегрузка груза и доставка его автотранспортом (или наоборот, доставка груза автотранспортом до терминала и перегрузка его в ускоренный грузовой поезд);

– «от двери до двери» – перевозка в общепринятом понимании.

Сложившаяся логистика автоперевозок большегрузными автомобилями во многих случаях предусматривает прибытие грузов на крупные распределительные склады, а не доставку груза «от двери до двери». Ввиду этого приоритетной для сопоставления автотранспортной перевозки с осуществлением транспортировки груза с помощью предлагаемой технологии ускоренных грузовых перевозок для рассматриваемых в работе транспортных коридоров выбрана схема перевозки груза «от терминала до двери», предполагающая, что в значительной части случаев клиенты могут воспользоваться услугами терминально-складских комплексов, принадлежащих (или арендованных) ж.-д. перевозчику, для хранения, разукрупнения (или наоборот – консолидации) партий грузов.

При усреднённом тарифе за перевозку автотранспортом 33 единиц пакетированного груза (вместимость крупнотоннажного полуприцепа), между Санкт-Петербургом и Москвой в 32500 руб. (здесь и далее стоимость приведена без учёта налога на добавленную стоимость) конкурентный уровень тарифа  $C_{\text{ваг}}$  за перевозку в крытом (или стеллажном) вагоне рассчитан в размере 570 руб/грузоместо (весом до 870 кг) при доставке груза по схеме транспортировки «от терминала до двери». При этом общая плата за сопутствующие операции (доставку груза до/с терминала и терминальное обслуживание), приходящаяся на объём пакетированного груза, перевозимый в одном вагоне (76 пакетов), составила 22576 руб.

**В третьей главе** рассмотрены вопросы логистики ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом в крупных транспортных узлах; сформулированы принципы размещения терминально-складских комплексов; разработаны типовые схемы терминально-складских комплексов (далее – ТСК) и определены условия их применения.

Разработанная технология организации погрузо-разгрузочных работ с ускоренными грузовыми поездами и графиком обслуживания ускоренного грузового поезда позволили установить, что на оборот поезда (терминальное обслуживание, техосмотр, смену локомотива и локомотивных бригад) в Московском и Санкт-Петербургском железнодорожном узлах потребуется по 6,5 часов, включая операций по погрузке-выгрузке не более 4 часов. Время, необходимое на обработку состава на промежуточных по маршруту следования терминалах, во многом зависит от объемов погрузо-разгрузочных работ и поэтому должно нормироваться для каждого терминала отдельно.

Предпочтительна организация прямой подачи состава на терминал поездным локомотивом. Если используется электротяга, то подъездной путь должен быть электрифицирован, а участок контактной сети, расположенный над грузовым фронтом, должен иметь возможность отключения на время производства грузовых операций. В случае необходимости, следует предусмотреть специальные устройства для отклонения контактной сети.

Реализация технологии ускоренных грузовых перевозок ж.-д. транспортом возможна на двух типах терминально-складских комплексов (далее – ТСК).

*Первый тип.* Перевалочный терминал с минимальными размерами складских площадей (далее «перевалочный терминал»), предназначенный для организации ввоза груза вглубь городской территории, основная задача которого – эффективная перевалка груза с одного вида транспорта на другой.

*Второй тип.* Терминал с большими объемами складских площадей, основная задача которого – хранение груза с последующим его переформированием, разукрупнением партий, и отправлением грузополучателю по мере востребованности (далее «терминал длительного хранения»).

Выработаны требования к размещению и оснащению ТСК для обслуживания ускоренных перевозок грузов железнодорожным транспортом:

- максимальная близость железнодорожной магистрали;
- возможность сквозного проследования поездов через терминал;
- полезная длина погрузо-выгрузочных фронтов должна быть не менее стандартной длины ускоренного грузового поезда (425 м) за вычетом длины локомотива;
- максимальная близость к районам потребления товаров (особенно для перевалочных терминалов);
- наличие в районе автотранспортных компаний для обеспечения доставки грузов «до двери» клиентов.

Для ТСК в зависимости от структуры грузопотока и особенностей технологии обработки грузопотока разработаны варианты схемных решений. Установлено, что потребная площадь земельного участка для различных типов схем ТСК составляет 33-53 тыс. м<sup>2</sup> (3,3-5,3 га), складская площадь – 9-22 тыс. м<sup>2</sup>.

Для обеспечения эффективной обработки разных типов грузовых мест на одном терминале (на одном грузовом фронте, без перестановки подвижного состава) разработаны схемы ТСК двухсторонней компоновки.

В схемах двухсторонних терминалов по одну сторону от ж.-д. пути расположены крытые склады для пакетированных грузов, по другую – высокая платформа для прямой перегрузки пакетов на автомобильный транспорт и площадка для крупнотоннажных контейнеров. Площадь зоны складирования контейнеров может изменяться в зависимости от величины грузопотока. С целью обеспечения безопасности выполнения работ, зона работы контейнерного автопогрузчика и маршрут проезда автотранспорта корректируются с помощью временного ограждения. На рисунке 1 представлена эскизная схема ТСК (терминально-складского комплекса) двухсторонней компоновки типа ТСК-Д2 предназначенного для работы с пакетированными грузами и крупнотоннажными контейнерами.

**В четвертой главе** рассмотрена экономическая эффективность предлагаемой технологии ускоренных грузовых перевозок ж.-д. транспортом.

Для определения конкурентоспособных вариантов реализации новой технологии ускоренных грузовых перевозок была разработана экономико-математическая модель, описывающая работу технологии по звеньям: перевозка железнодорожным транспортом, конечная доставка груза автотранспортом и терминально-складское обслуживание. Опыт применения экономико-математических моделей показывает, что простые модели чаще оказываются более эффективными для практического применения, чем сложные модели. Поэтому для поставленной задачи выбрана сравнительно простая модель финансового планирования.

Для экономико-математической модели критерием оптимальности выбрана прибыль от всех родов транспортной деятельности при организации ускоренных грузовых перевозок:

$$F = \sum \Pi_i \rightarrow \max, \quad (1)$$

где  $\Pi_i$  – прибыль от  $i$ -ого рода транспортной деятельности;

$\Pi_1$  – прибыль от железнодорожной перевозки;

$\Pi_2$  – прибыль от доставки груза от железнодорожного терминала клиентам (и наоборот) с помощью автотранспорта;

$\Pi_3$  – прибыль от сопутствующих перевозке терминально-складских операций;

$\Pi_4$  – прибыль от дополнительных логистических (в первую очередь складских) услуг.

При следующих ограничениях:

$$\left\{ \begin{array}{l} C_{\text{угп}} \leq C_{\text{авт.маг.}} \\ C_{\text{раз.}} \leq C_{\text{раз.конк.}} \\ C_{\text{скл.}} \leq C_{\text{скл.конк.}} \\ C_{\text{доп.}} \leq C_{\text{доп.конк.}} \\ R_{\text{потр.}} \leq k_{\text{зпс}} * R_{\text{нал.}} \end{array} \right. , \quad (2)$$

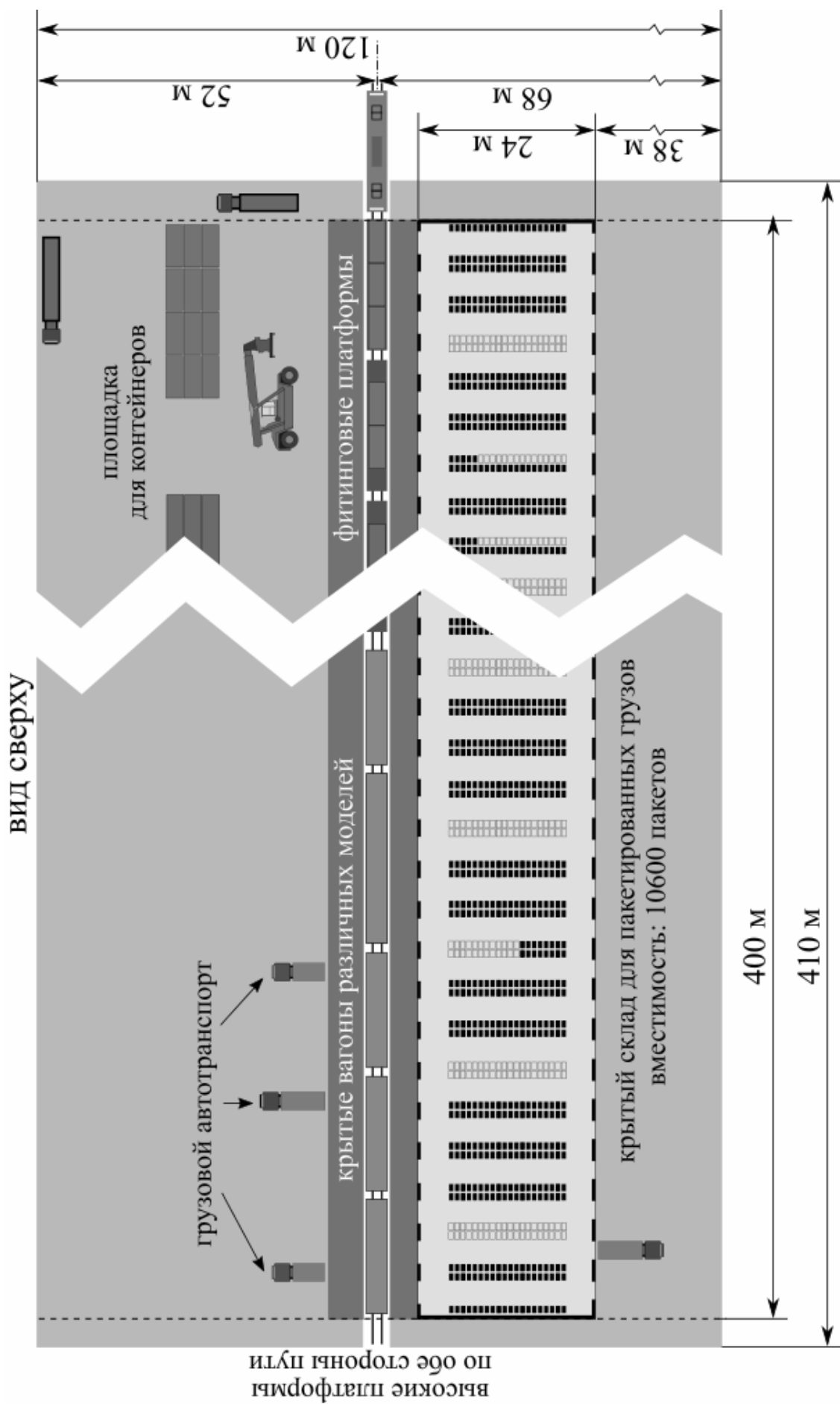


Рисунок 1 – Схема терминально-складского комплекса двухсторонней компоновки типа ТСК-Д2, предназначенного для работы с пакегированными грузами и крупнотоннажными контейнерами

где  $C_{\text{угп}}$  – общая стоимость перевозки груза по предлагаемой технологии ускоренных грузовых перевозок;

$C_{\text{авт.маг.}}$  – стоимость прямой магистральной перевозки груза с помощью крупнотоннажного автотранспорта;

$C_{\text{раз.}}$ ,  $C_{\text{скл.}}$ ,  $C_{\text{доп.}}$  – тарифы, соответственно: на доставку груза от железнодорожного терминала до получателя, на основные терминально-складские услуги (перегрузку и кратковременное хранение), на дополнительные логистические услуги;

$C_{\text{раз.конк.}}$ ,  $C_{\text{скл.конк.}}$ ,  $C_{\text{доп.конк.}}$  – тарифы конкурирующих организаций, соответственно: на доставку груза от железнодорожного терминала до получателя, на основные терминально-складские услуги, на дополнительные логистические услуги;

$R_{\text{потр.}}$  и  $R_{\text{нал.}}$  – потребная и наличная пропускные способности железнодорожной магистрали;

$k_{\text{зпс}}$  – коэффициент допустимого заполнения пропускной способности железнодорожной магистрали.

$$F = \sum P_i = \sum D_i - \sum Z_i, \quad (3)$$

где  $D_i$  и  $Z_i$  – соответственно доходы и затраты на  $i$ -ый род транспортной деятельности.

Итак, целевая функция в общем виде может быть представлена:

$$F = \{ (C_{\text{ваг}} + C_{\text{раз}} + C_{\text{скл}} + C_{\text{скл}} * k_{\text{доп}}) * N_{\text{ваг}} * k_{\text{исп}} \} - \{ (Z_{\text{тяг}} + Z_{\text{инф}}) + (Z_{\text{фот}} + Z_{\text{экс}} + Z_{\text{пом}}) + (Z_{\text{оп}} + Z_{\text{хр}}) + (Z_{\text{оп}} + Z_{\text{хр}}) * k_{\text{доп}} \} \rightarrow \max, \quad (4)$$

где  $C_{\text{ваг.}}$  – суммарная стоимость перевозки груза (в том числе, разных клиентов) в одном вагоне определённой модели;

$N_{\text{ваг}}$  – общее число вагонов в ускоренных грузовых поездах на рассматриваемой магистрали (полигоне) в обоих направлениях за заданный период времени;

$k_{\text{исп}}$  – коэффициент использования вместимости подвижного состава;

$Z_{\text{тяг}}$  и  $Z_{\text{инф}}$  – соответственно, затраты на поездную работу и инфраструктуру при проследовании ускоренного грузового поезда;

$Z_{\text{фот}}$  – затраты на фонд оплаты труда сотрудников автопредприятий;

$Z_{\text{экс}}$  – эксплуатационные расходы, включающие в себя расходы на горюче-смазочные материалы, на амортизацию, ремонт и содержание автопарка;

$Z_{\text{пом}}$  – затраты на содержание производственных помещений (автогаража) и офиса автодиспетчеров;

$Z_{\text{оп}}$  и  $Z_{\text{хр}}$  – затраты на погрузо-разгрузочные операции и хранение соответственно.

Доходы  $D_4$  и затраты  $Z_4$  носят прогнозный характер и могут быть предварительно определены как часть от доходов  $D_3$  и затрат  $Z_3$  в размере 40% и рассчитаны через коэффициент  $k_{\text{доп}} = 0,4$ .

Расходы за пользование инфраструктурой при следовании ускоренного грузового поезда рассчитаны на основании положений приказа ФСТ России №156-т/1 (расчёт для почтово-багажного поезда).

По вариантам реализации предлагаемой технологии были разработаны финансовые планы. Экономико-математическое моделирование позволило провести сравнение вариантов финансовых планов по размерам инвестиций, срокам окупаемости и динамике изменения по годам чистого дисконтированного дохода (далее, ЧДД). Инвестиции включают в себя затраты на приобретение подвижного состава, создание (при необходимости) предприятий подвозящего автотранспорта, развитие терминально-складской инфраструктуры и автоматизированную систему управления. В таблице 1 приведены выбранные варианты финансовых планов, а диаграмма рисунка 2 отражает для них динамику изменения ЧДД по годам.

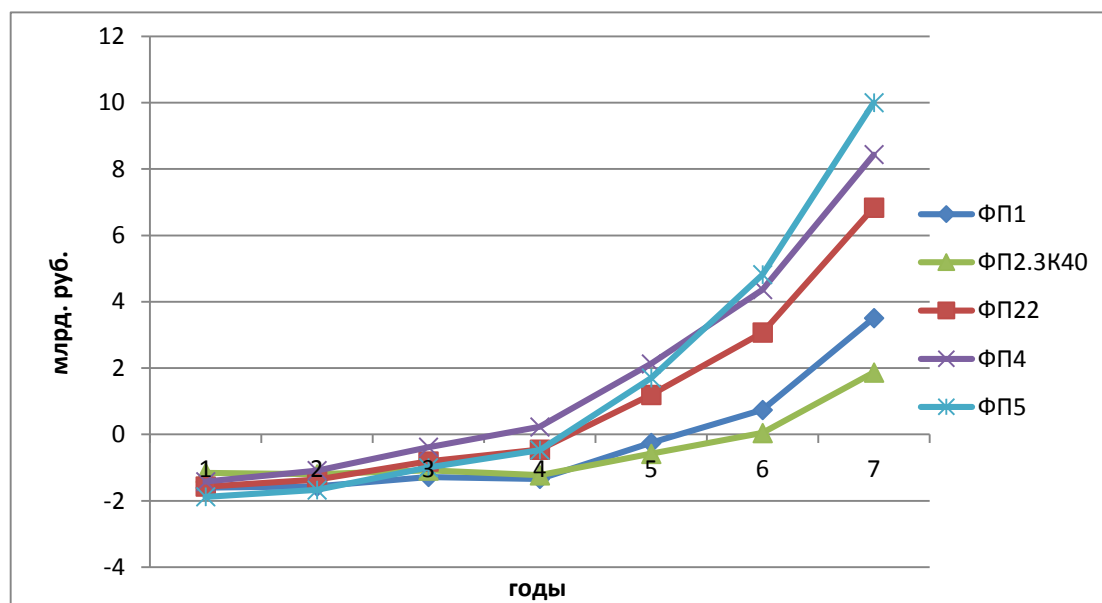


Рисунок 2 – Изменение ЧДД по вариантам финансового плана в зависимости от типа подвижного состава (тип вагонов и их число)

Таблица 1 – Варианты финансового плана в зависимости от типа подвижного состава (тип вагонов и их число)

Вариант финанс. плана	Вид упаковки груза	Серия локомотива	Тип вагонов	Число вагонов в составе	Авто-транспорт	Тип терминально-складского комплекса	Длительность хранения
ФП1	пакеты	2ЭС4К	крытые	22	собственный	дооборудованный	промежуточное хранение (1,5 сут)
ФП2.3К40	контейн. 40 фт	2ЭС4К	40 фт платф.	27		дооборудованный	То же
ФП22	пакеты	2ЭС4К	Ст1*	22		модернизированный	»
ФП4	пакеты	ЭП2К	Ст2*	16		модернизированный	»
ФП5	пакеты	ЭП2К	Ст3*	17		специализированный	»

Примечание: \*Ст1, Ст2, Ст3 – варианты моделей предлагаемого вагона стеллажного типа.

Сравнение вариантов финансовых планов позволило установить следующее:

– срок окупаемости инвестиций в большинстве случаев составляет от 3 до 5 лет; для варианта ФП5 с перевозкой экспрессных грузов – 5 лет, но для



реализации данного плана имеющегося на сегодня потока срочных грузов недостаточно;

– использование для организации ускоренных грузовых перевозок новых стеллажных вагонов, требующее больших вложений в подвижной состав, обеспечивает более низкие сроки окупаемости инвестиций по сравнению с применением традиционных крытых вагонов;

– при повышении длины обращающихся поездов инвестиции в проект окупаются быстрее, несмотря на увеличение времени простоя подвижного состава в пунктах прибытия, связанных с необходимостью последовательной обработки на терминале двух частей состава;

– для финансовых планов с применением крытого подвижного состава и крытых складов размер инвестиций в первые 5 лет реализации проекта составит от 5 до 8 млрд. руб., а по вариантам финансовых планов перевозки контейнеров инвестиции составят 3,4-4,7 млрд. руб.

Экономико-математическая модель позволила установить влияние отдельных параметров и технологических решений перевозочной технологии на финансовые результаты работы транспортной компании.

Расчёт финансового плана внедрения ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом по предлагаемой технологии на примере освоения грузопотоков транспортного коридора Санкт-Петербург – Москва – Поволжье показывает, что инвестиции окупятся за 9 лет реализации проекта. Рентабельность непосредственно железнодорожной части перевозки составляет от 25 до 86% или в среднем 50% при коэффициенте использования грузместимости подвижного состава 0,7-0,75, а средняя величина рентабельности всей цепочки транспортировки груза по предлагаемой технологии по схеме «от терминала до двери» (см. по второй главе) составляет 20%.

**В пятой главе** разработана методика расчёта плана формирования ускоренных грузовых поездов.

Новая технология ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом кардинально отличается от технологии перевозок массовых грузов и также от существующей технологии ускоренных грузовых перевозок. Поэтому для расчёта плана формирования (далее – ПФ) ускоренных грузовых поездов методология расчёта ПФ для перевозок массовых грузов не может быть применена.

Особенности технологии обращения ускоренных грузовых поездов (рассмотренные в первой и второй главах) концептуально и технологически ближе к принципам организации пассажирских перевозок, поэтому в основе методики расчёта ПФ ускоренных грузовых поездов приняты способы и методики, применяемые при организации пассажирских перевозок.

В основу разработки методики расчёта ПФ ускоренных грузовых поездов легли труды следующих учёных: Шубко В. Г., Пазойского Ю. О., Пановой О. Н., Сидракова А. А. и Савельева М. Ю.

Для расчёта ПФ ускоренных грузовых поездов необходимо задать несколько условий.

Для учета ограничений по пропускной способности железнодорожных линий расчет проводится на основе данных о корреспонденциях грузопотоков. Тогда условие обеспечения освоения грузопотоков без переформирования состава и перегрузки груза будет иметь следующий вид:

$$P_{iq} = \sum_{j=1}^J \sum_{v=1}^n \delta_{ijvq} y_{ijvq}; \quad \forall i; \forall q, \quad (5)$$

где  $P_{iq}$  – масса груза  $q$ -го рода (в тоннах)  $i$ -ой корреспонденции грузопотока;

$y_{ijvq}$  – масса груза,  $i$ -ой корреспонденции грузопотока, перевозимого в поездах  $j$ -ого назначения,  $v$ -ой композиции в вагонах  $q$ -го рода;

$\delta_{ijvq} = 1$ , если станции отправления и назначения  $i$ -ой корреспонденции грузопотока входят в маршрут поезда  $j$ -го назначения,  $v$ -ой композиции, а в его составе есть вагоны  $q$ -го рода; в противном случае  $\delta_{ijvq} = 0$ .

$J$  – число назначений поездов;

$n$  – число композиций поездов.

Для решения поставленной задачи также необходимо ввести условие освоения корреспонденций грузопотоков, где количество предоставляемых грузовых мест в ускоренных грузовых поездах определенного назначения будет больше либо равно общей массе груза, который может быть перевезён без переформирования состава и перегрузки груза в поездах данного назначения. Данное условие должно выполняться отдельно для каждого участка, входящего в маршрут следования поездного назначения. Тогда, условие освоения корреспонденций грузопотока будет иметь вид:

$$\sum_{i=1}^I \delta_{ijvkq} y_{ijvq} \leq \delta_{jvkq} a_q V_{jvq}; \quad \forall j, \forall q, \forall k, \forall v, \quad (6)$$

где  $y_{ijvq}$  – масса груза,  $i$ -ой корреспонденции грузопотока, перевозимого в поездах  $j$ -ого назначения,  $v$ -ой композиции в вагонах  $q$ -го типа;

$a_q$  – номинальная статическая нагрузка вагонов  $q$ -го типа;

$V_{jvq}$  – число вагонов  $q$ -го типа  $j$ -го поездного назначения в  $v$ -ой композиции поездов;

$k$  – номер участка следования грузопотоков;

$I$  – число назначений корреспонденций грузопотоков;

$\delta_{ijvkq} = 1$ , если  $k$ -ый участок находится между станциями зарождения и погашения  $i$ -ой корреспонденции грузопотока, а эти станции входят в маршрут поезда  $j$ -го назначения,  $v$ -ой композиции и в его составе есть вагоны  $q$ -го рода; в противном случае  $\delta_{ijvkq} = 0$ .

$\delta_{jvk} = 1$ , если поезда  $j$ -ого назначения,  $v$ -ой композиции следуют по  $k$ -му участку; в противном случае,  $\delta_{jvk} = 0$ .

Для решения задачи композиции (схемы) составов ускоренных грузовых поездов не заданы, поэтому введём условие определения композиции поезда, заключающееся в установлении соответствия между максимально возможным

количеством вагонов для определенного поездного назначения и общим количеством вагонов различных типов данного назначения:

$$(m_j^{max} - Q)x_{jv} \geq \sum_{q=1}^Q V_{jqv}; \quad \forall j, \forall v, \quad (7)$$

где  $m_j^{max}$  – заданное максимальное число вагонов в составе поезда  $j$ -го назначения;

$Q$  – число типов вагонов;

$(m_j^{max} - Q)$  – расчетное максимальное число вагонов в составе поезда с учетом погрешности округления числа вагонов до целого.

Зависимость эксплуатационных расходов на движение ускоренных грузовых поездов от числа вагонов в составе относительно невелика, поэтому для рационального решения задачи необходимо ввести ограничение на минимальное число вагонов в поезде:

$$m_j^{min} x_{jv} \leq \sum_{q=1}^Q V_{jqv}; \quad \forall j, \forall v, \quad (8)$$

где  $m_j^{min}$  – заданное минимальное число вагонов в составе поезда  $j$ -го назначения.

Критерием оптимальности для данной задачи выбирается минимум эксплуатационных затрат, которые делятся на две составляющие: поездную ( $C_j x_j$ ) и вагонную ( $c_{jl} V_{jl}$ ), тогда целевая функция будет иметь вид:

$$F = \sum_{j=1}^J \sum_{v=1}^n C_j x_{jv} + \sum_{j=1}^J \sum_{v=1}^n \sum_{q=1}^Q c_{jq} V_{jqv} \rightarrow \min, \quad (9)$$

где  $C_j$  – эксплуатационные затраты на поездную составляющую, приходящиеся на введение в эксплуатацию 1-го поезда  $j$ -го назначения;

$c_{jq}$  – эксплуатационные затраты на вагонную составляющую, приходящиеся на вагон  $q$ -го типа  $j$ -го назначения.

По разработанной методике проведён расчёт ПФ (плана формирования) ускоренных грузовых поездов при следующих исходных данных:

**вариант методики:** расчёт комбинированных композиций поездов из двух родов вагонов;

**полигон железнодорожной сети** включает в себя железнодорожные узлы Санкт-Петербурга, Москвы и Нижнего Новгорода;

**тип упаковки груза:** 40 фт контейнеры (индекс для переменных «1») и пакеты (индекс «2»). Таким образом,  $Q = 2$ ;

**число вагонов в составе на участке:** максимальное число вагонов на всех участках равно 24 шт., минимальное – 18 шт.;

**число композиций поездов:** расчёт до трёх различных композиций для каждого поездного назначения ( $n=3$ ).

Поставленная задача относится к типу транспортных задач целочисленного линейного программирования. Для решения задачи на ЭВМ использован программный продукт LPSolve IDE. Решение осуществляется симплекс-методом.

На рисунке 3 представлены корреспонденции грузопотоков, возможные назначения ускоренных грузовых поездов для их освоения и назначения поездов, полученные в результате расчёта ПФ для заданного полигона ж.-д. сети.

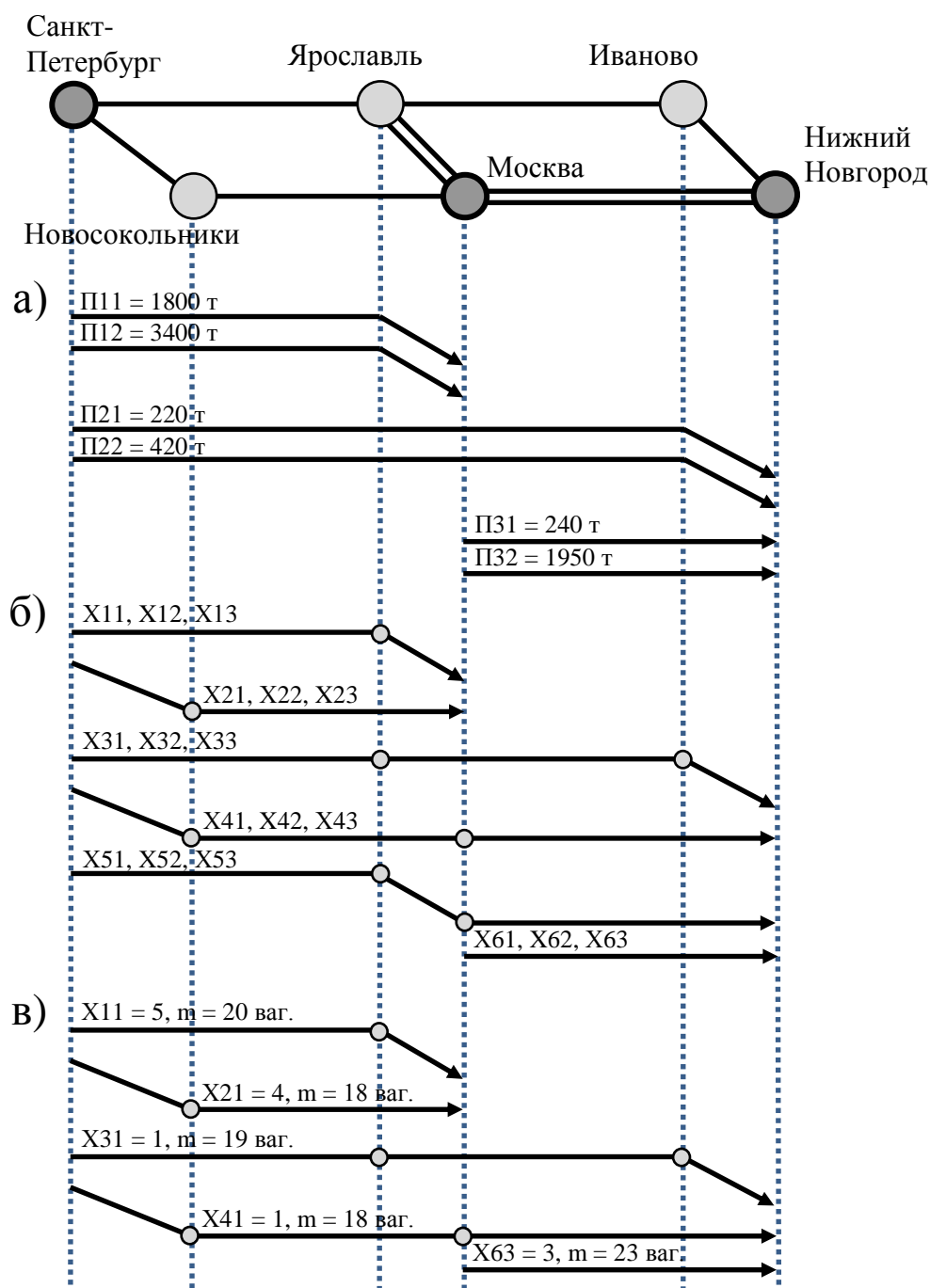


Рисунок 3 – Пример расчёта плана формирования ускоренных грузовых поездов на заданном полигоне железнодорожной сети: а – корреспонденции грузопотоков; б – возможные назначения ускоренных грузовых поездов для их освоения; в – назначения поездов, полученные в результате расчёта

Предложенная методика позволяет решить задачу расчёта ПФ (плана формирования) ускоренных грузовых поездов и определения схем их составов

при отсутствии переформирования состава и перегрузки груза, при сегментированности грузопотоков по типам грузовых мест. Методика обладает универсальностью, потому что основана на используемой в практике методике расчета плана формирования пассажирских поездов дальнего следования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По теме диссертационной работы получены следующие результаты:

1. Выполненные исследования позволяют сделать вывод о наличии сектора транспортного рынка для реализации предлагаемой технологии ускоренных грузовых перевозок на железнодорожном транспорте России.

2. В результате исследования разработаны и предложены к внедрению на железнодорожном транспорте:

– новая технология ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом, в сравнении с имеющимися отечественными и зарубежными технологиями предполагающая реализацию ряда новых организационных принципов перевозочного процесса – переход к свободной продаже грузовых мест в ускоренных грузовых поездах (устанавливаемой составности, обращающихся по расписанию) и др. (см. по второй главе), комплексность и универсальность;

– классификация ускоренных грузовых поездов; подразделяющая их на собственно ускоренные (до 1300 км/сут), скоростные (от 1300 до 2500 км/сут) и высокоскоростные (более 2500 км/сут) грузовые поезда;

– система организации работы с клиентами (грузоотправителями) ускоренных грузовых перевозок, имеющая более высокий уровень сервисного обслуживания даже по сравнению с автоперевозками.

Часть принципов предлагаемой технологии (предоставление вагоно-мест в ускоренных грузовых поездах, обращающихся по расписанию) внедрены компанией ОАО «РЖД» в перевозочный процесс в рамках оказания услуги «Грузовой экспресс».

3. Разработана методика определения композиций ускоренных грузовых поездов на направлении. Определены и классифицированы композиции ускоренных грузовых поездов на основе анализа структуры перевозок немассовых грузов и организации погрузо-разгрузочных работ на грузовых терминалах, определено число поездов разных композиций в зависимости от группы факторов их определяющих.

Установлена унифицированная длина поездов 425 м с составностью от 15 до 27 вагонов и установлены три весовых категории составов поездов в зависимости от их схем: 1350, 1600, 2100. Предложено вождение ускоренных грузовых поездов локомотивами пассажирских серий.

Полученные в результате модельного расчёта композиции поездов могут быть применены при организации ускоренных грузовых перевозок в транспортном коридоре Санкт-Петербург – Москва – Центральная часть России.

4. Проработано техническое обеспечение ускоренных грузовых перевозок, в части железнодорожного подвижного состава, необходимого для организации

перевозок по новой технологии. Установлено, что большая часть подвижного состава, востребованного при реализации новой технологии, может быть произведена отечественными предприятиями.

5. Разработаны принципы создания вагона стеллажного типа, позволяющего обеспечить техническую сторону технологии перехода к оперированию грузовыми местами от одного пакета на поддоне. Стеллажный вагон сможет применяться как в рамках новой транспортной технологии, так и для существующих технологий перевозок грузов железнодорожным транспортом.

6. Проведён предварительный расчёт стоимости перевозки немассовых грузов по предлагаемой технологии. Рентабельность железнодорожной перевозки пакетированного груза при тарифе 570 руб./грузоместо (без НДС) по схеме «от терминала до двери» (см. по второй главе) при обращении 22-вагонного ускоренного грузового поезда из крытых вагонов с объёмом кузова 140 м<sup>3</sup> составляет 47%, и при перевозке контейнеров составом из 15 фитинговых платформ длиной 80 фт по схеме «от двери до двери» – 23%.

7. Рекомендовано для формирования и успешного функционирования терминально-складской инфраструктуры, предназначенной для ускоренных грузовых перевозок:

- формирование терминально-складских комплексов двух типов: «перевалочный терминал» и «терминал длительного хранения»;
- обеспечение возможности сквозного проследования поездов через терминал (терминал сквозного типа);
- обеспечение приёма поезда на терминал без переформирования, при общей длине погрузочных фронтов не менее унифицированной длины ускоренного грузового поезда (425 м).

8. Разработаны варианты схем терминально-складских комплексов, рекомендуемые в качестве базисных при разработке генеральных схем, в том числе двухсторонние схемы терминалов, позволяющие объединить обработку пакетированных и контейнеризованных грузов на одном грузовом фронте терминально-складского комплекса.

9. Разработана комплексная экономико-математическая модель бизнес-процессов новой технологии, позволяющая определить:

- эффективность инвестиций в различные технические решения по звеньям технологии;
- наиболее рациональный вариант реализации технологии для конкретного транспортного коридора или полигона транспортной сети.

10. Результаты расчёта финансового плана внедрения ускоренных грузовых перевозок по новой технологии на примере освоения грузопотоков транспортного коридора Санкт-Петербург – Москва – Поволжье показывают, что инвестиции окупятся за 9 лет реализации проекта. Рентабельность непосредственно железнодорожной части перевозки составляет от 25 до 86% или в среднем 50% при коэффициенте использования грузоместимости подвижного состава 0,7-0,75, а средняя величина рентабельности всей цепочки транспортировки груза по

предлагаемой технологии по схеме «от терминала до двери» (см. по второй главе) составляет 20%.

11. Разработана методика, позволяющая решить задачу расчёта плана формирования ускоренных грузовых поездов с определением схем их составов, для обеспечения освоения грузопотоков конкретного транспортного коридора (или полигона транспортной сети) при минимизации затрат на организацию перевозок. Проведены модельные расчёты для полигона сети, включающего железнодорожные узлы Санкт-Петербурга, Москвы и Нижнего Новгорода.

12. Рекомендовано рассматривать строительство новых линий, высокоскоростных магистралей, как важнейший фактор развития железнодорожного транспорта, обеспечивающий совершенствование традиционных пассажирских и грузовых перевозок (за счёт повышения степени специализации железнодорожных линий), создание национальной сети скоростного и высокоскоростного пассажирского сообщения, формирование и развитие сети ускоренных перевозок грузов по новой технологии.

13. Проведённые расчёты показали эффективность внедрения предлагаемой технологии ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом. Новая технология может быть применена для организации грузовых перевозок по обычным, скоростным и высокоскоростным линиям.

14. Перспективы дальнейшей разработки темы состоят в том, что проведенные исследования и сформулированные предложения могут стать основой для дальнейших инженерных и научных изысканий в области совершенствования ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом, в том числе путём доработки предложенной технологии для конкретных форм и условий реализации. Рассмотренные в работе аспекты ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом требуют дальнейшего, углублённого рассмотрения для повышения эффективности практической реализации.

## **ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Работы, опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК**

- 1) Прокофьев, М. Н. Маршрутная сеть ускоренных перевозок [Текст] / М. Н. Прокофьев // Мир транспорта. – 2010. – № 5. – С. 78-83.
- 2) Прокофьев, М. Н. Новый вагон стеллажного типа [Текст] / М. Н. Прокофьев // Железнодорожный транспорт. – 2013. – № 11. – С. 55.
- 3) Прокофьев, М. Н. План формирования ускоренных грузовых поездов [Текст] / М. Н. Прокофьев // Мир транспорта. – 2013. – № 5. – С. 120-124.

### **Работы в других изданиях**

- 4) Прокофьев, М. Н. Предпосылки и условия реализации новой технологии ускоренных грузовых перевозок железнодорожным [Текст] / М. Н. Прокофьев // Труды VII Международной научно-практической конференции «TRANS-MECH-ART-CHEM»; под ред. А. А. Выгнанова. – М.: МИИТ, 2010. – С. 287-289.
- 5) Вакуленко, С. П. Новая технология ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом в рамках транспортной стратегии России [Текст]

/ С. П. Вакуленко, **М. Н. Прокофьев** // Труды Международной научно-практической конференции «Транспорт России: проблемы и перспективы развития БАМа» – М.: МИИТ, 2010 – С. 263-265.

6) Прокофьев, М. Н. Доставка груза в мегаполис ускоренными поездами [Текст] / М. Н. Прокофьев // Труды Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития транспорта». – М.: МИИТ, 2011. – С. 91-92.

7) Прокофьев, М. Н. Экономико-математическая модель новой технологии ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом [Текст] / М. Н. Прокофьев // Труды научно-практической конференции «Неделя науки – 2012», «Наука МИИТа – транспорту». – М.: МИИТ, 2012. – С. IV-24-25.

8) Вакуленко, С. П. Новая технология ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом [Текст] / С. П. Вакуленко, А. В. Колин, **М. Н. Прокофьев** // Транспорт Российской Федерации. – М.: «Т-ПРЕССА» – 2014. – № 2 (51). – С. 47-49.

9) Прокофьев, М. Н. Отечественный и зарубежный опыт ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом [Текст] / М. Н. Прокофьев // Труды X Международной научно-практической конференции «TRANS-MECH-ART-CHEM»; под ред. В. Н. Глазкова. – М.: МИИТ, 2014. – С. VI-24-25.

10) Прокофьев, М. Н. Организация пропуска ускоренных грузовых поездов в транспортном коридоре Санкт-Петербург – Москва [Текст] / М. Н. Прокофьев // Сборник трудов Международной научно-практической конференции «Современные проблемы развития железнодорожного транспорта и управления перевозочным процессом»; под общей ред. В. Н. Морозова и Ю. О. Пазойского. – М.: ВИНТИ РАН, 2015. – С.116-117.

Прокофьев Михаил Николаевич

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ  
УСКОРЕННЫХ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ**

05.22.08 – Управление процессами перевозок

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание учёной степени  
кандидата технических наук

---

Подписано в печать

Заказ

Формат 60x90 /16

Объем 1,5 усл. п.л.

Тираж 80 экз.