

3 ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

ISSN 2225-6741. Рынок транспортных услуг
(проблемы повышения эффективности).
Вып. 5. Ч. 2. Гомель, 2012

УДК 656.225.073

А. М. АКУЛОВ,

И. Р. РУВИНОВ

Московский государственный университета путей сообщения,

ОБЗОР И АНАЛИЗ НАУЧНЫХ РАБОТ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ И ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ МЕЛКИМИ ОТПРАВКАМИ

Рассмотрена история, проблемы и перспективы перевозок грузов мелкими отправлениями в крытом и на открытом подвижном составе, а также в сборных контейнерах, приведен исторический обзор развития данного вида перевозок, обзор и анализ научных исследований по данной проблеме.

Вопросами планирования перевозок грузов мелкими и контейнерными отправлениями, составления и совершенствования планов формирования поездов (ПФП), состоящих из гружёных и порожних вагонов, плана формирования контейнеров (ПФК), а также плана формирования мелких отправок (ПФМО) занимались многие учёные и специалисты-транспортники на всех этапах развития железных дорог. Исследования велись по следующим основным направлениям:

- разработка и совершенствование планов формирования поездов, контейнеров и мелких отправок;
- организация и технология перевозки мелких отправок в крытых сборных вагонах;
- организация и технология перевозки мелких отправок в сборных вагонах открытого типа;
- организация и технология перевозки мелких отправок в сборных контейнерах;
- календарное планирование приёма к перевозке мелких отправок и контейнеров;
- автоматизация и оптимизация работы грузосортировочных платформ, складских и контейнерных терминалов;

- автоматизация и оптимизация управления грузопотоками, вагонопотоками, поездопотоками и контейнеропотоками;
- функционирование транспортной инфраструктуры;
- функционирование контейнерно-транспортной системы и транспортной сети;
- смешанное железнодорожно-водное, железнодорожно-автомобильное и автомобильно-водное сообщение;
- качество и конкурентоспособность перевозок;
- документооборот;
- экспедирование;
- логистический подход к управлению перевозками, складскими и терминальными комплексами;
- создание и функционирование контейнерной компании.

Данные вопросы нашли своё отражение в стратегиях и концепциях развития транспортной отрасли в целом и ОАО «РЖД» в частности, принятых и утверждённых в последнее время:

- Концепция комплексного развития контейнерного бизнеса в холдинге «РЖД»;
- Концепция организационного развития холдинга «Российские железные дороги»;
- Концепция развития терминально-складской деятельности ОАО «РЖД»;
- Концепция создания терминально-логистических центров на территории Российской Федерации;
- Концепция формирования хозяйственного комплекса и системы управления Дирекции сбыта;
- Стратегии развития дочерних и зависимых обществ ОАО «РЖД» (ОАО «ТрансКонтейнер», ООО «РЖД–Логистик» и др.);
- Стратегия развития железнодорожного транспорта Российской Федерации до 2030 года.

Рассмотрим основные научные работы в данных направлениях, придерживаясь их хронологической последовательности.

На Варшавском совещательном съезде представителей служб движения русских железных дорог (1900 г.) и на XV съезде представителей служб движения (1903 г.) были предложены разработанные для Юго-Западной и Екатерининской железных дорог Положения о перевозке сборных грузов. Для рационализации перевозок этих грузов выносился на обсуждение план работы сортировочных станций (18 станций Екатерининской железной дороги) по составлению сборных вагонов, что явилось первым опытом создания планов формирования мелких отправок (ПФМО).

Белелюбский В. И. в работе "Перевозка сборных грузов" (1910 г.) привел результаты обследования железных дорог России по перевозке грузов мел-

кими отправками "для установления между отдельными дорогами частных схем формирования сборных вагонов".

Руденковым М. П. в докладе "О перевозке сборных грузов по русским железным дорогам" в 1913 г. был предложен критерий для оценки качества организации перевозок грузов мелкими отправками, устанавливавший "сколько часов можно держать на станции отправления мелочный груз, если он будет следовать обычным порядком, во-первых, с перегрузкой на своих внутренних узлах и во-вторых, на передаточных пунктах при сдаче на чужие дороги".

Профессор Сокович В. А. в книге "Организация железнодорожных перевозок" (1926 г.) исследовал вопрос о "влиянии перевозки сборных грузов на среднюю нагрузку вагонов". Однако в его работе при определении "условий выгоды повышения статической нагрузки сборных вагонов" не учитывались затраты железных дорог и грузоотправителей, связанные с увеличением времени накопления грузов в зависимости от статической нагрузки и выбора категории сборного вагона.

Условие целесообразности накопления грузов одного назначения для сборных вагонов сформулировано профессором Повороженко В. В. в книге "Организация грузовой работы на железнодорожном транспорте" (1947 г.). В основу критерия для определения продолжительности накопления груза на сортировочной платформе для формирования прямого вагона положено сравнение количества приведенных тонно-часов, затраченных на накопление сборного вагона, и экономии времени от проследования станций грузосортировки без переработки.

В 1949 г. были утверждены "Правила формирования сборных вагонов, загружаемых мелкими отправками", целью которых было создание единого сетевого ПФМО и в которых в качестве исключения допускалось объединение струй грузопотоков нескольких маломощных дорог в одну, что на начальном этапе привело к повышению процента прямых сборных вагонов и сокращению сортировочной работы. Основным принципом организации этих правил было формирование отдельных вагонов на каждую дорогу назначения независимо от величины грузопотока.

Анализ этого плана формирования, приведенный в диссертации доктора технических наук, профессора Лазарева Х. М. "Совершенствование технологии и качества перевозок тарно-штучных грузов", показал, что, несмотря на некоторое улучшение показателей работы, он не дал результатов, которые от него ожидалось в виде значительного сокращения сортировочной работы с мелкими отправками на станциях транзитных дорог. Причина заключалась в том, что формирование отправок по принципу «вагон – дорога» дает хорошие результаты только в случае, когда между парами корреспондирующих дорог существуют мощные грузопотоки, позволяющие формировать вагоны

без длительного накопления грузов. При введении же плана формирования в 1949 г. основная масса междорожных корреспонденций такому условию не удовлетворяла.

Следующим этапом развития организации перевозочного процесса мелких отправок явилось внедрение в 1953 году сетевого плана формирования сборных вагонов, составленного ЦНИИ МПС совместно с Главным грузовым управлением МПС. В отличие от ранее действовавших правил этот план предполагал возможность укрупнения групп отправок одного назначения на любых грузосортировочных платформах по пути следования без ограничения их дорожной принадлежности. Расчеты проводились по методике, аналогичной методике составления плана формирования грузовых поездов.

Построение плана формирования сборных вагонов в целом для расчетного направления производилось методом аналитических сопоставлений так же, как и при расчетах плана формирования поездов.

В качестве критерия оптимизации использовалось предложенное профессором Повороженко В. В. "условие целесообразности накопления грузов одного назначения для сборных вагонов".

Важным этапом в развитии проблемы организации и управления грузопотоками мелких отправок явилась разработка профессора Дуваляна С. В. "Методики, алгоритма и программы расчета плана формирования сборных вагонов на ЭВМ" методом целочисленного программирования за счёт последовательного улучшения плана, позволяющего создавать различные варианты организации грузопотоков и анализировать их с помощью критерия минимума расходов. В результате рассмотрения большого числа вариантов отбирался наилучший. По данной методике рассчитывался план формирования сборных вагонов с контейнерами, а затем и план формирования сборных крытых вагонов.

Отличие методики, предложенной С. В. Дуваляном от ранее действовавшей, заключалось в значительно более строгой математической постановке задачи, а применение ЭВМ обеспечивало расчеты вариантов на направлениях со значительно большим числом станций по сравнению с расчётами, производимыми вручную. Это позволяло концентрировать поток мелких отправок и значительно сократить время накопления отправок на станциях отправления. Однако большое несоответствие между наличной и необходимой перерабатывающей способностью ГСК дорог центральных областей, а также неравномерность потоков приводили к увеличению времени ожидания вагонами сортировки и времени накопления на ГСК.

При всем положительном вкладе в теорию и практику организации грузопотоков использовавшиеся с 1953 по 1969 год методики обладали общими недостатками, влияние которых в наибольшей степени сказалось на качестве перевозочного процесса в конце этого периода в связи со значительным увеличением объёма грузовых перевозок мелкими отправлениями.

Первым недостатком являлось то, что в рассмотренных методиках расчета плана формирования в качестве исходного допущения использовался принцип перевозок отправок от станции отправления до станции назначения строго по кратчайшему направлению. В связи с этим, получаемые при расчетах варианты плана формирования имели одинаковый объем тонно-километровой работы, и их сравнение проводилось без учета соответствующих эксплуатационных расходов.

Такой подход к решению задачи допустим только в случае, если выбор маршрутов перевозки различных грузопотоков не оказывает влияния на объем и распределение сортировочной работы между грузосортировочными станциями. В действительности, целенаправленное отклонение отдельных грузопотоков от кратчайших направлений перевозок может приводить к сокращению объемов сортировочной работы. Поэтому оптимальный план формирования может быть получен только при достижении оптимальных пропорций между расходами на тонно-километровую работу, сортировку грузов и накопление, приводящих к минимуму общую их сумму.

Второй недостаток рассмотренных методик заключается в том, что в них не учитывается перерабатывающая способность грузосортировочных устройств, что приводит к выбору варианта, который в общем случае может не входить в множество допустимых решений из-за несоответствия перерабатывающей способности планируемому объему сортировочной работы. Корректировка же полученного плана производится приближенными методами.

Третий недостаток состоял в выборе экономических критериев, устанавливающих степень выгоды того или иного варианта плана. В обеих методиках расходы, связанные с сортировочной работой, сопоставляются с затратами на накопление грузов при формировании сборных вагонов через показатель приведенных тонно-часов. Однако, очевидно, что величина сортировочной работы непосредственно влияет на уровень эксплуатационных затрат, необходимых для осуществления заданного объема перевозок мелких отправок. В то же время, общая сумма тонно-часов накопления, зависящая при постоянной статической нагрузке от количества выделенных назначений вагонов, может непосредственно характеризовать только степень использования имеющихся складских площадей на станциях приема и сортировки мелких отправок. Подавляющая часть эксплуатационных расходов станций, а также скорость доставки мелких отправок, определяющая стоимость грузовой массы, функционально не зависит от величины этого показателя. Поэтому используемые в качестве критерия оптимальности суммарные затраты приведенных тонно-часов накопления не адекватны действительным приведенным расходам, зависящим от варианта плана формирования.

Шкуриным В. А. в 1962 г. в работе “Исследование вопросов развития смешанных автомобильно-железнодорожных перевозок тарно-штучных грузов в большегрузных контейнерах и контрейлерах” была предложена мето-

дика технико-экономического сравнения контейнерного, контрейлерного и пакетного способов перевозок между собой, а также выбора рациональных типов контейнеров и контрейлеров; установлены эксплуатационно-технические требования к большегрузным контейнерам и контрейлерам для перевозки их в смешанном автомобильно-железнодорожном сообщении; определены рациональные параметры большегрузных контейнеров и контрейлеров, с учетом характера грузооборота тарно-штучных грузов на перспективу, а также требований автомобильного и железнодорожного транспорта; произведен технико-экономический анализ применения различных типов контейнеров, контрейлеров, а также поддонов для перевозки тарно-штучных грузов в смешанном автомобильно-железнодорожном сообщении и выявлены наиболее рациональные их типы; установлены сферы целесообразного применения контейнерной, контрейлерной и пакетной систем перевозок тарно-штучных грузов в смешанном автомобильно-железнодорожном сообщении и влияние ряда факторов на эти сферы, а также намечены перспективы развития контейнерных и контрейлерных перевозок в СССР.

Новым этапом в совершенствовании организации перевозок грузов мелкими отправками явился ввод в 1969 г. нового ПФМО, в основу которого был положен принцип формирования и подгруппировки потоков на своей дороге, минуя ГСК транзитных дорог. При этом сборные вагоны со станций погрузки дороги отправления следуют без перегрузки до станции назначения, либо под сортировку, которая может осуществляться на входном головном грузосортировочном комплексе дороги назначения (ГДН), на зонном грузосортировочном комплексе дороги назначения (ЗДН), ГДО, ЗДО.

Начиная с 1969 года, сначала для контейнеров, а затем и для мелких отправок, перевозимых в крытых вагонах и на открытом подвижном составе, были разработаны и введены новые планы формирования сборных вагонов. Для их расчетов были использованы те же основные положения, что и для первого общесетевого плана формирования сборных вагонов 1949 года.

Важным элементом технологической цепочки организации планирования и управления потоками мелкопартионных грузов, дополняющим ПФМО, является календарное расписание приёма грузов мелкими отправками, что позволяет сконцентрировать поток во времени, повысить процент формирования прямых вагонов, сократить грузосортировочную работу, минимизировать время накопления грузов на станциях, лучше использовать площади складов, задействовать дополнительные статьи доходов за хранение грузов на складах железной дороги.

В Планах формирования сборных вагонов, действовавших в 1960, 1972, и 1982 гг., указывалось на необходимость составления календарных планов приема грузов к перевозке на станциях погрузки таким образом, чтобы на станциях грузосортировки обеспечивалось согласованное по времени прибытие отправок одного направления. Однако это важное положение плана

формирования не было подкреплено наличием соответствующей общей методики расчета календарных планов.

На Краснолиманском отделении Донецкой дороги, еще в условиях действия плана формирования, построенного на участковом принципе, была осуществлена попытка организовать согласованный подвод мелких отправок, перевозимых в крытых вагонах, на грузосортировочную платформу ст. Славянск. В соответствии с графиком формирования сборных вагонов, установленном на ГСП, и с учетом времени продвижения грузов были разработаны календарные планы приема отправок для нескольких станций отделения. Однако, участие в эксперименте малого числа станций, недостаточный контроль за выполнением разработанных планов, участковый принцип формирования сборных вагонов и отсутствие соответствующей теоретической базы привело к тому, что этот эксперимент не дал положительных результатов.

На Северо-Кавказской железной дороге имеется положительный опыт организации взаимодействия станций погрузки и выгрузки вагонов по временному фактору, где календарное планирование погрузки вагонов использовано для сокращения поступления вагонов на выгрузочные фронты в выходные дни. Этот опыт, несмотря на различия в поставленных целях, показывает возможность эффективного управления грузопотоками во времени.

Положение действующего плана формирования об организации согласованного по времени подвода отправок одного назначения к грузосортировочным платформам было реализовано только на Донецкой железной дороге. В разработанном дорожном плане формирования мелких отправок было установлено единое календарное расписание приема грузов по всем станциям дороги. При всех полученных положительных экономических результатах этот опыт был ограничен специфическими условиями Донецкой железной дороги, на которой имелась только одна выходная грузосортировочная платформа и небольшое число компактно расположенных станций, открытых для приема мелких отправок. На других дорогах сети условия в значительной степени отличны от Донецкой.

Вопросы организации перевозок мелких отправок на дороге по единым календарным планам, построенным с применением оптимальных оценок времени следования вагонов, рассмотрены в работе Зиновского Н. А. “Взаимодействие пунктов погрузки и сортировки мелких отправок”. В ней была поставлена в содержательном плане и дана математическая формулировка задачи расчета плана опорных назначений на транспортной сети. В качестве целевой функции приняты суммарные эксплуатационные расходы, которые учитывают, в отличие от известных постановок затраты по перемещению отправок между станциями отправления и назначения. Однако в работе не была предложена методика расчета календарных расписаний в оперативном режиме с увязкой их с планом формирования мелких отправок.

Лунёвым К. В. в работе “Оперативный план формирования мелких отправок, перевозимых в крытых вагонах, в масштабе дороги” были предло-

жены: методики расчёта и корректировки исходного варианта ПФМО, основанного на грузопотоках, полученных из заявок грузоотправителей на предварительное планирование, а также календарного плана концентрации грузопотоков мелких отправок на ГДО, ЗДО и его корректировки; алгоритм составления единого календарного плана погрузки с учетом работы ГДО, ЗДО и приема прямых назначений; система организации и планирования перевозок грузов мелкими отправлениями в условиях рынка. Разработанная Лунёвым К. В. методика расчета ПФМО позволяла осуществлять оперативное планирование и управление перевозками грузов мелкими отправлениями на дорогах, на этой основе сократить объем грузосортировочной работы и эксплуатационные расходы. Разработанный по предложенной методике ПФМО позволял прогнозировать объём работы дороги, отделений и станций по перевозке грузов мелкими отправлениями на предстоящий месяц.

Чепурной М. Ю. разработал и обосновал научно-методологический подход к сокращению издержек, возникающих в процессе осуществления внешнеторговых операций при доставке мелкооптовых партий товаров. В его работе “Развитие международной транспортной инфраструктуры и технологий доставки сборных внешнеторговых грузов в России” достигнуты следующие научные результаты: выявлены и уточнены главные причины, препятствующие развитию перевозок сборных внешнеторговых грузов, в результате проведенного анализа рынка международных перевозок мелкооптовых партий грузов; обоснована классификация сборных внешнеторговых грузов; разработаны инфраструктурные схемы доставки мелкооптовых партий товаров в составе сборных внешнеторговых грузов; разработана методика классификации и анализа затрат, возникающих в процессе доставки сборных грузов; разработан и обоснован метод внешнеторгового посредничества, направленный на сокращение издержек, которые возникают в процессе осуществления внешнеторговых операций при доставке мелкооптовых партий товаров.

Анализируя вышесказанное, можно сделать вывод, что мало исследованы вопросы планирования, организации, и управления перевозками грузов мелкими отправлениями в сборных крупнотоннажных контейнерах, поэтому данная проблема является актуальной и требует дальнейшей проработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Гаврилова, Ю. П.** Перевозка грузов мелкими отправлениями / Ю. П. Гаврилова, Н. И. Заверткина. – М. : Транспорт, 1970. – 143 с.

2 **Дувалян, С. В.** Методы и алгоритмы решения задач планирования и учета на железнодорожном транспорте / С. В. Дувалян : тр. ЦНИИ МПС. – Вып. 401. – 1969. – 256 с.

3 Инструктивные указания по организации работы и дорожный план формирования мелких отправок, перевозимых в крытых вагонах и на открытом подвижном составе на Донецкой железной дороге: утв. зам. нач. Дон. ж.д. 15.06.81 г. – Донецк, 1981.

4 Концепция комплексного развития контейнерного бизнеса в холдинге «РЖД» : утв. 06 октября 2011 г. – М.: ОАО РЖД, 2011.

5 Концепция организационного развития холдинга «Российские железные дороги». Утв. 18 июля 2009 г. М.: ОАО РЖД, 2011.

6 **Лазарев, Х. М.** Совершенствование технологии и качества перевозок тарно-штучных грузов: дис. ... докт. техн. наук / Х. М. Лазарев. – М., 1983. – 420 с.

7 **Ситник, Н. Д.** Контейнерные перевозки / Н. Д. Ситник, В. А. Католиченко, М. Ф. Трихунков. – М. : Транспорт, 1970. – 200 с.

8 **Шкурин, В. А.** Исследование вопросов развития смешанных автомобильно-железнодорожных перевозок тарно-штучных грузов в большегрузных контейнерах и контейнерах : дис. ... канд. техн. наук / В. А. Шкурин. – М. : ИКТП, 1962. – 258 с.

A. AKULOV,

I. RUVINOV

Moscow State University of Railway Engineering

REVIEW AND ANALYSIS OF SCIENTIFIC WORK ON THE PLANNING OF AND THE ORGANIZATION OF TRANSPORTATIONS OF CARGOES SMALL CONSIGNMENTS

The article deals with the history, problems and prospects of cargo transport small consignments in the indoor and outdoor rolling stock, as well as in prefabricated containers, provides a historical overview of the development of this kind of transportation, on-set and analysis of research studies on the problem.

Получено 25.10.2012

**ISSN 2225-6741. Рынок транспортных услуг
(проблемы повышения эффективности).
Вып. 5. Ч. 2. Гомель, 2012**

УДК 656.225.073.235

A. M. AKULOV,

I. P. RUVINOV

Московский государственный университета путей сообщения,

ОБЗОР И АНАЛИЗ НАУЧНЫХ РАБОТ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ И ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ В КОНТЕЙНЕРАХ

Рассмотрены вопросы планирования, организации и технологии перевозок грузов в контейнерах на железнодорожном транспорте и в смешанном железнодорожно-водном и железнодорожно-автомобильном сообщениях, а также вопросы функционирования контейнерных терминалов, приведен обзор и анализ научных исследований по данной проблеме.