

ПРЕДПОСЫЛКИ И КОНЦЕПЦИЯ ПЕРЕХОДА К ОПЕРАТИВНОМУ УПРАВЛЕНИЮ ПОРОЖНИМИ ВАГОНПОТОКАМИ В РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ



А.А. Шатохин



Г.М. Биленко

Представлены исследования проблем организации порожних вагонопотоков в рыночных условиях от момента приема вагона к перевозке до ее завершения. Предложен новый подход управления порожними вагонопотоками во взаимодействии с операторами подвижного состава, позволяющий сократить расходы компании на организацию порожних вагонопотоков, улучшить показатели использования подвижного состава, принадлежащего операторским компаниям.

Ключевые слова: грузовые вагоны, улучшение эксплуатационных показателей, сокращение простоя, рынок операторских услуг

В процессе реформирования железнодорожного транспорта был сформирован рынок услуг по предоставлению грузовых вагонов, при котором функции распределения порожних вагонов под погрузку перешли от перевозчика к операторским компаниям. Это позволило привлечь частные инвестиции в содержание и развитие парка грузовых вагонов, повысить качество обслуживания клиентов железнодорожного транспорта. Но также появились и техно-

логические проблемы, связанные с управлением парком порожних вагонов; изменились критерии и методы управления грузовыми вагонами.

Современные тенденции в порядке направления порожних вагонов на станции погрузки привели к принципиальным изменениям в общей системе организации вагонопотоков.

Появились новые технологические проблемы, связанные с децентрализацией управления вагонными

Шатохин Андрей Андреевич, кандидат технических наук, заместитель начальника отделения Автоматизации маневровой работы Научно-исследовательского и проектно-конструкторского института информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте (АО «НИИАС»). Область научных интересов: логистика, управление перевозочным процессом железнодорожного транспорта. Автор 52 научных работ.

Биленко Геннадий Михайлович, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Управление транспортными процессами» Российской открытой академии транспорта Российского университета транспорта (РОАТ РУТ (МИИТ)). Область научных интересов: вопросы расчета и анализа, выбора способов усиления пропускной способности железнодорожных станций, участков и направлений, совершенствования технологии работы железнодорожных станций. Автор 45 научных работ.

Симачкова Ирина Валерьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление транспортными процессами» Российской открытой академии транспорта Российского университета транспорта (РОАТ РУТ (МИИТ)). Область научных интересов: вопросы совершенствования технологии и технического оснащения железнодорожных станций и полигонов. Автор 27 научных работ.

Буракова Анжелика Васильевна, старший преподаватель кафедры «Социально-гуманитарные, естественно-научные и общепрофессиональные дисциплины» филиала Ростовского государственного университета путей сообщения (РГУПС) в г. Воронеж. Область научных интересов: совершенствование технологии перевозочного процесса, современные технологии работы станций и узлов, математическое моделирование транспортных процессов. Автор 12 научных работ.

Власова Елена Сергеевна, старший преподаватель кафедры «Управление транспортными процессами» Российской открытой академии транспорта Российского университета транспорта (РОАТ РУТ (МИИТ)). Область научных интересов: совершенствование технологии перевозочного процесса, современные технологии работы станций, математическое моделирование транспортных процессов, технологии системы обслуживания грузоперевозчика, грузовая работа на станции. Автор 22 научных работ.

парками и изменением правил взаимодействия участников перевозочного процесса, например: скопление порожних вагонов в местах массовой погрузки и на подходах к ним, встречные пробеги взаимозаменяемых порожних вагонов, их переработка в соответствии с перевозочными документами, ограничения пропускной способности железнодорожной инфраструктуры. Поэтому потребность в повышении эффективности организации порожних вагонопотоков сохранилась как у ОАО «РЖД», так и у операторов подвижного состава [1–3].

После перехода вагонов из инвентарного парка в собственный наблюдается существенное снижение показателей их использования. Это приводит к увеличению потребного парка вагонов, расходов на его содержание и выполнение эксплуатационной работы из-за увеличения нагрузки на железнодорожную инфраструктуру.

Основное различие в управлении этими парками вагонов заключается в порядке направления под погрузку. Под управлением ОАО «РЖД» инвентарные вагоны направлялись в регионы погрузки в порядке регулировки, где распределялись по станциям на этапе сменно-суточного планирования.

В настоящее время собственные порожние вагоны направляются на станции погрузки по полным перевозочным документам со станции выгрузки с указанием станции назначения [4;5]. В таких условиях у ОАО «РЖД» появились следующие технологические проблемы:

- увеличение объемов переработки взаимозаменяемых порожних вагонов одного типа и принадлежности в соответствии со станциями назначения в транзитном и местном сообщениях;
- увеличение доли порожнего пробега вагонов по ряду причин, в том числе из-за наличия встречных пробегов взаимозаменяемых порожних вагонов, наличия повторных рейсов, направления вагонов в наиболее дешевые места ремонта и других.

Наличие назначений у порожних вагонов и особенности их распределения операторами по станциям погрузки оказывает влияние на весь процесс доставки от момента приема вагона к перевозке до ее завершения.

Проведен анализ операций уборки вагонов с фронтов выгрузки из немаршрутизированных порожних полувагонов АО «ПГК» по Юго-Восточной железной дороге за август 2020 года. Выявлено, что в 18% уборок имеются 2 и более групп вагонов, имеющих разные назначения. В некоторых случаях количество назначений порожних вагонов в одной уборке достигает 7, что приводит к необходимости переработки приня-

тых к перевозке вагонов на станции отправления и на ближайшей технической станции.

Аналогичная проблема наблюдается и при организации пропуска порожних полувагонов в транзитном состоянии. Анализ размеченных натурных листов грузовых поездов, содержащих порожние полувагоны АО «ПГК», показал факт увеличения количества отцепов в составе поезда из-за наличия назначений у порожних полувагонов. В отдельных случаях количество отцепов увеличивается на 6–7, что приводит к замедлению переработки вагонопотока на сортировочных станциях [6].

Проблема необходимости подбора взаимозаменяемых порожних вагонов в соответствии со станциями назначения и получателями усложняет подвод порожних вагонов к местам погрузки, когда необходимо группировать порожние вагоны не только по станциям назначения, но и по местам их подачи. Особенно заметна такая проблема при обеспечении погрузки порожними вагонами станций, имеющих двух и более грузоотправителей взаимозаменяемого подвижного состава. Для таких станций в рамках существующего нормативно-правового поля железнодорожниками реализованы различные технологические решения, позволяющие частично адаптироваться к новым условиям (табл. 1).

Например, для станций Костомукша-Товарная Октябрьской ж.д., Лабинская Северо-Кавказской ж.д., Асфальтная Южно-Уральской ж.д. ближайшие сортировочные станции формируют поезда с подбором порожних полувагонов группами не только по станциям назначения, но и по каждому клиенту, что позволяет сократить маневровую работу на станции погрузки по подбору групп подачи. Таким образом, перестановка взаимозаменяемых порожних вагонов в соответствии с получателями выполняется на сортировочной станции, где имеются необходимые технологические возможности, а стоимость такой операции существенно ниже, чем на станции погрузки.

В отдельных случаях, по согласованию с другими участниками перевозочного процесса, оператор заадресовывает все вагоны в адрес наиболее крупного отправителя на станции. По мере необходимости выполняется внутристанционная переадресовка уже прибывших вагонов, стоящих одной группой для других отправителей (например, на станции Божковская Северо-Кавказской ж.д.). Такой подход позволяет сократить количество маневровых операций с порожними вагонами, но не имеет широкого применения на сети железных дорог.

Также существует проблема, связанная с «разрывом» между нормативным и технологическим сроком

Таблица 1

**Примеры станций, для которых осуществляется подбор порожних полувагонов
по местам подачи в соответствии с отправителями**

Дорога	Станция	Отправитель	Среднесуточная погрузка, ваг/сут
Красноярская ж.д.	КАМЫШТА В некоторых случаях прибытие поездов осуществляется без подбора вагонов по группам. Пример в натурных листах 777, 888.	код 2983	3
		код 2537	67
		код 4769	130
		код 7007	6
		код 7049	67
		код 7275	200
	ТАШЕБА Поезда прибывают с подобранными группами вагонов.	код 2155	5
		код 7049	64
		код 7485	62
	ЧЕРНОГОРСКИЕ КОПИ В некоторых случаях прибытие поездов осуществляется без подбора вагонов по группам.	код 4148	3
		код 6155	292
		код 7032	171
	ЧЕРЕМХОВО Поезда прибывают с подобранными группами вагонов.	код 2120	168
		код 3214	5
		код 4454	12
		код 5352	40
Свердловская ж.д.	ЛАКИ Подбор вагонов производится на станциях Бисер и Азиатская.	код 2006	16
		код 9202	18
	АСБЕСТ Подбор вагонов производится на станции Баженово.	код 2107	15
		код 8307	148
		код 8337	4
	ПОЛЕВСКОЙ Поезда прибывают с подобранными группами вагонов.	код 3890	40
		код 4405	7
		код 5511	4
		код 7539	7
		код 7749	6
		код 8340	3
Октябрьская ж.д.	КОСТОМУКША-ТОВАРНАЯ Поезда прибывают с подобранными группами вагонов.	код 2424	118
		код 5010	349
Северо-Кавказская ж.д.	БОЖКОВСКАЯ Все вагоны прибывают в адрес одного клиента (код 2006), далее происходит внутристанционная переадресовка.	код 2006	112
		Донской уголь	22
		код 5034	12
		Дон Антрацит	13
	ЛАБИНСКАЯ Поезда прибывают с подобранными группами вагонов.	ООО «Транс»	24
		код 3227	43
		код 3606	42

доставки порожних вагонов. Учитывая наличие дисперсии времени доставки порожних вагонов на станцию назначения, оператор при планировании порожних корреспонденций ориентируется на нормативный срок доставки вагонов. Иногда используется технологическое время с некоторым запасом для повышения гарантированности своевременного подвода порожних вагонов на станции назначения.

В результате в большинстве случаев фактическое время их доставки оказывается меньше планируемого и вагоны прибывают раньше, чем могут быть погружены. Так, средний простой порожних полувагонов от момента прибытия до завершения погрузки в 2019 году составил около 62 часов. Т.е. очевидно, что большая часть простоя связана не с технологическими операциями, а с ожиданием самой погрузки, в основном, на путях необщего пользования.

Для повышения согласованности между погрузкой и подводом порожних вагонов операторами подвижного состава стала использоваться операция бесплатной переадресовки порожних полувагонов по согласованию с ОАО «РЖД». Маршруты порожних полувагонов различных собственников, следующих назначением на станции Западно-Сибирской ж.д., переадресовываются в пути следования на другие погрузочные станции.

Например, уже сейчас ежедневно до 10 маршрутов из порожних полувагонов, следующих на Кузбасс, переадресовываются в пути следования под погрузку на Красноярскую ж.д.. Это позволяет операторам подвижного состава оперативно регулировать порожние вагонопотоки, сокращая необоснованный избыток или дефицит обеспечения погрузки порожними ваго-

нами, а ОАО «РЖД» — разгрузить инфраструктуру от избыточного подвижного состава в местах погрузки (рис. 1).

Тем не менее, данная технология охватывает только порожний вагонопоток в адрес крупных отправителей, как правило, Западно-Сибирской ж.д. и Красноярской ж.д. Большая часть порожних полувагонов, особенно не охваченных маршрутизацией, направляется на станции погрузки без переадресовки.

Решение вышеперечисленных проблем требует принципиально новых системных подходов в управлении вагонопотоками.

Децентрализация управления порожними вагонопотоками и снижение возможностей их перераспределения по станциям погрузки приводит к наличию существенного встречного вагонопотока из порожних полувагонов. По итогам 2019 года сумма таких вагонов по всем дорожным стыкам составила около 1 тыс. в сутки. Наибольший встречный порожний вагонопоток проходит через стыки Кошты и Нижняя (114 и 136 вагонов в сутки соответственно), табл. 2.

Задача управления порожними вагонопотоками имеет критически важное значение для управления эксплуатационной работой в целом. В целях повышения эффективности системы в целом считаем необходимым введение дополнительной услуги управления назначениями порожних вагонов в процессе их доставки на станции назначения [7]. Это позволит достигнуть технологических эффектов, сопоставимых с результатами управления консолидированными вагонными парками при сохранении существующих подходов коммерческой работы с грузовладельцами.

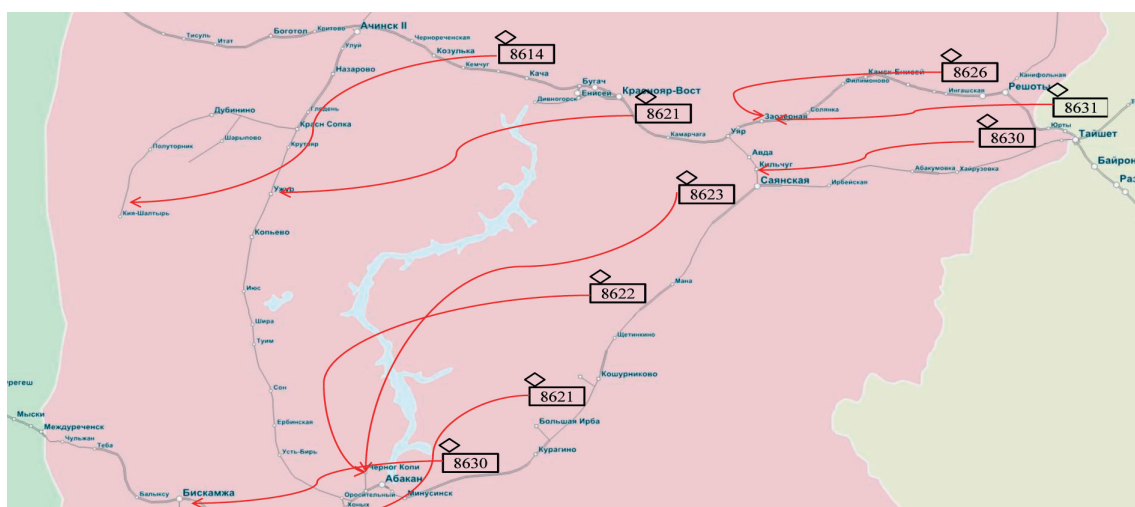


Рис. 1. Примеры переадресовки маршрутов порожних полувагонов, назначением Западно-Сибирская ж.д., на станции погрузки Красноярской ж.д.

Таблица 2

**Наличие встречных направлений порожних полувагонов
по дорожным стыкам ОАО «РЖД»**

Стык	Обмен по дорожным стыкам за 2019 год				Среднесуточные размеры, ваг.		% встречного
	Сдача		Прием				
	Дорога	Ваг.	Дорога	Ваг.	Основной поток	Встречный поток	
НИЖНЯЯ	СВР	115 106	ЮУР	49 704	315	136	43 %
КОШТА	ОКТ	447 899	СЕВ	41 429	1 227	114	9 %
СОХРАНОВКА	СКВ	256 978	ЮВС	27 729	704	76	11 %
БЛАГОДАТКА	ЮВС	78 494	ПРВ	26 678	215	73	34 %
АЛЕКСАНДРОВ	МСК	23 184	СЕВ	243 551	667	64	10 %
КРИВОЗЕРОВКА	ЮВС	323 990	КБШ	21 384	888	59	7 %
ЕЛЕЦ	МСК	16 794	ЮВС	17 977	49	46	93 %
ОЛЕЙНИКОВО	СКВ	27 816	ПРВ	15 964	76	44	57 %
...							
Итого по сети ОАО «РЖД»						1 008	

Для реализации услуги потребуются адаптация существующих технологий управления эксплуатационной работой, доработка нормативно-правовой базы и технологии информационного взаимодействия участников перевозочного процесса с целью удовлетворения их требований и ограничений к оперативному управлению назначениями порожних вагонов, в том числе:

- своевременного прибытия вагона на станцию планируемой погрузки;
- принадлежности станции нового назначения вагона диапазонам, определенным в соответствии с планом формирования поездов, технологией организации пропуска вагонопотоков и местной работы;
- подвода на станцию погрузки необходимого количества вагонов в соответствии с заявками отправителей по периодам планирования;
- непревышения лимита пропускной и перерабатывающей способности используемых объектов инфраструктуры по периодам планирования;
- удовлетворения требованиям отправителя по параметрам и конструкционным особенностям вагона;
- достаточности остаточного пробега вагона до момента планового ремонта для выполнения планируемой перевозки.

На этапе заключения договора на оказание услуги между оператором вагонов и ОАО «РЖД» необходимо согласование алгоритма оперативного управле-

ния назначениями порожних вагонов в соответствии с интересами всех сторон, выполнение необходимой доработки существующих автоматизированных систем, находящихся в ведении ОАО «РЖД» и операторской компании, в том числе, и для обеспечения системы необходимой входной информацией и реализации электронного документооборота в оперативном режиме (рис. 2).

На основе согласованного алгоритма в допустимые технологические состояния для изменения назначения вагонов и при наличии перспективы получения технологического эффекта системой будет автоматически генерироваться операция «Виртуальная сортировка порожнего вагона» с последующей передачей информации в АСОУП-2кс. Далее должна произойти верификация возможности выполнения данной операции и передача результатов верификации в ЭТРАН и АСУ операторской компании. Результаты выполнения операции должны автоматически регистрироваться в электронных перевозочных документах.

По итогам отчетного периода системой должен производиться анализ результатов с оценкой технологического эффекта.

При оказании услуги тарификацию порожнего рейса вагона необходимо производить по фактически пройденному расстоянию до станции погрузки как за единый рейс от станции приема к перевозке до станции ее завершения.

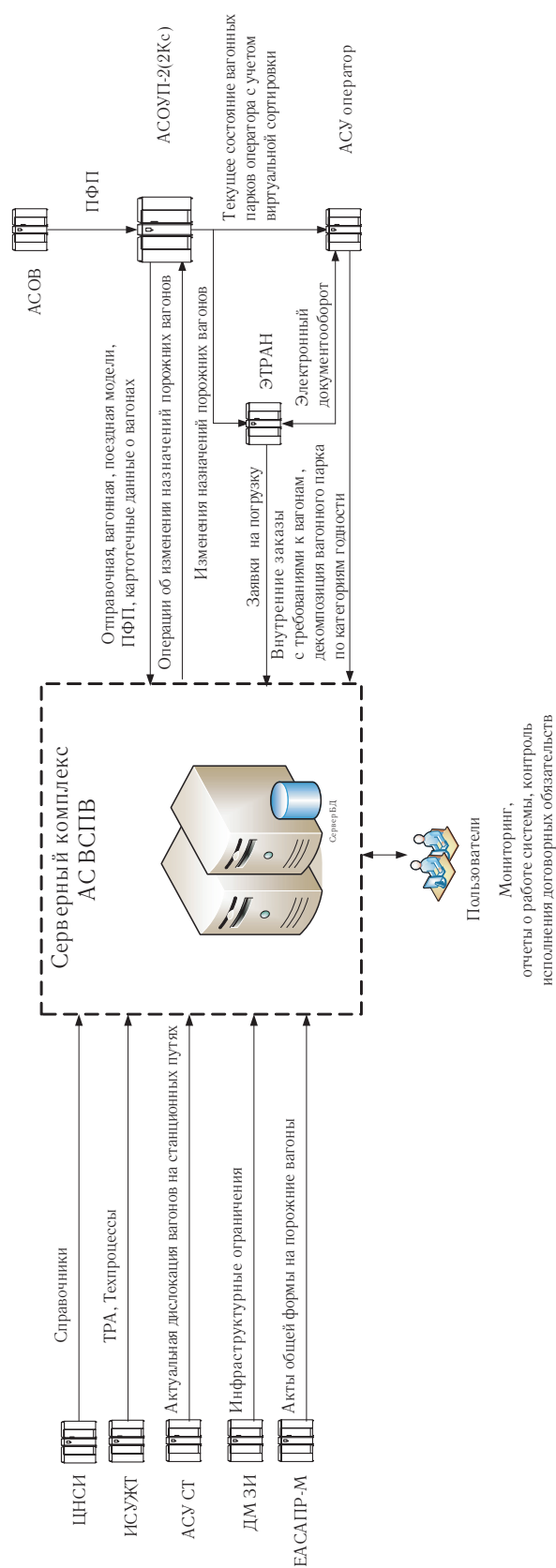


Рис. 2. Предварительная схема информационных потоков системы оперативного управления порожними вагонопотоками

Перемещение порожних вагонов на основе такой услуги будет выгодно всем участникам перевозочного процесса, т.к. позволит:

- сократить объем маневровой работы на станциях выполнения грузовых операций за счет частичной виртуальной подборки групп вагонов для прицепки и подачи;
- сократить объем и ускорить выполнение сортировочной работы на технических станциях за счет сокращения количества отцепов в составах прибывающих поездов и сокращения работы по подборке групп отцепки и подачи в формируемых поездах;
- уменьшить количество нарушений сроков доставки порожних вагонов за счет их перенаправления на востребованные назначения;
- оперативно реагировать на срочные заявки и потерю погрузочного ресурса;
- сократить суммы тарифов на перемещение порожних вагонов;
- уменьшить оборот вагонов, расходы на содержание парка вагонов и загрузку железнодорожной инфраструктуры за счет:
 - ускорения обработки порожних вагонопотоков и сокращения простоя порожних вагонов в ожидании погрузки;
 - сокращения количества повторных и встречных порожних рейсов вагонов при оперативном реагировании на корректировку плана погрузки, неравномерность продвижения порожних вагонопотоков.

Появятся дополнительные инструменты для оптимизации организации порожних вагонопотоков на сортировочных станциях, такие как виртуальное формирование замыкающих групп вагонов, виртуальное сгущение подвода вагонов для накапливаемого назначения или технического маршрута, что позволит ускорить накопление составов и сократить количество переработок на технических станциях.

Реализация технологии «Виртуальная сортировка порожних вагонов» — наукоемкий процесс, требующий принципиально новых подходов в теории организации вагонопотоков. 

Литература

1. Осьминин, А.Т. Развитие системы организации вагонопотоков с учетом политики клиентоориентированности / А.Т. Осьминин // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО РЖД. — 2017. — №5—6. — С. 27—39.
2. Елисеев, С.Ю. Анализ наличия резервов повышения производительности использования полувагонов [Текст] / С.Ю. Елисеев, А.А. Шатохин // Бюллетень транспортной информации. — 2017. — №10 (268). — С. 11—15.
3. Шатохин, А.А. Логистические принципы эффективного взаимодействия операторов подвижного состава и грузовладельцев / А.А. Шатохин // Наука и техника транспорта. — 2016. — №1. — С.79—87.
4. Ивницкий, В.А. Автоматизация планирования резерва вагонов в местах погрузки [Текст] / В.А. Ивницкий, А.С. Гершвальд, Л.А. Канарская, Н.Б. Соколов // Вестник ВНИИЖТ. — 1999. — №2. — С. 3—8.
5. Шенфельд, К.П. Задача распределения порожних вагонов под погрузку в современных условиях [Текст] / К.П. Шенфельд, Е.А. Сотников, В.А. Ивницкий // Вестник научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. 2012. — №3. — С. 3—7.
6. Шатохин, А.А. Виртуальная сортировка: совершенствование организации пропуска и переработки порожних вагонопотоков / А.А. Шатохин // Мир транспорта. — 2019. — №4(83). — С. 80—89.
7. Апатцев, В.И. Об услуге предоставления грузовых вагонов под погрузку с учетом оптимизации порожних вагонопотоков / В.И. Апатцев, С.А. Филипенко, А.А. Шатохин // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО РЖД. — 2020. — №1—2. — С. 35—43.