

Как сократить простои грузовых вагонов в ожидании погрузки?



Сергей ЕЛИСЕЕВ
Sergey Yu. ELISEEV

Андрей ШАТОХИН
Andrey A. SHATOKHIN



Елисеев Сергей Юрьевич – доктор технических наук, профессор Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), Москва, Россия.

Шатохин Андрей Андреевич – старший преподаватель кафедры «Эксплуатация железных дорог» МИИТ, Москва, Россия.

How to Reduce Downtime of Freight Cars Awaiting Loading?

(текст статьи на англ. яз. – English text of the article – p. 172)

Процесс обеспечения погрузки вагонов имеет большую зависимость от стохастических факторов. Наличие такой зависимости вынуждает операторов создавать технологический запас в местах совершения погрузочных операций. Рассмотрены влияние раздробленности грузового парка вагонов на размер запаса и экономические результаты работы, а также возможности консолидации управления ресурсами под единое начало с целью повышения производительности и прибыльности предприятий отрасли.

Ключевые слова: железная дорога, грузовой парк, операции погрузки, стохастические факторы, запас вагонов, снижение потерь, консолидация управления вагонами.

Рыночные отношения существенно отражаются на эффективности использования грузового подвижного состава. Например, по итогам сетевого совещания 19–20 февраля 2015 года в Тюмени «Современные методы управления вагонными парками» отмечено, что в 2014 году ежедневно около 340 тыс. вагонов, находившихся на путях общего пользования сети ОАО «РЖД», были не востребоваваемыми. При этом большая их часть стояла в рабочем парке и простаивала в ожидании погрузки. До формирования рынка операторских услуг подобного не наблюдалось.

Согласно отчету ОАО «РЖД» за 2014 год, снижение эффективности использования подвижного состава отнесено к внутренним рискам холдинга. При этом нужно понимать, что специально держать в непроизводительных простоях вагоны никому не выгодно. Ни частным операторам, ни ОАО «РЖД». Основная причина скопления порожних вагонов в местах погрузки – наличие неопределенности [1, 4, 10, 11].

По статистике средняя продолжительность порожнего рейса составляет 3,5 су-

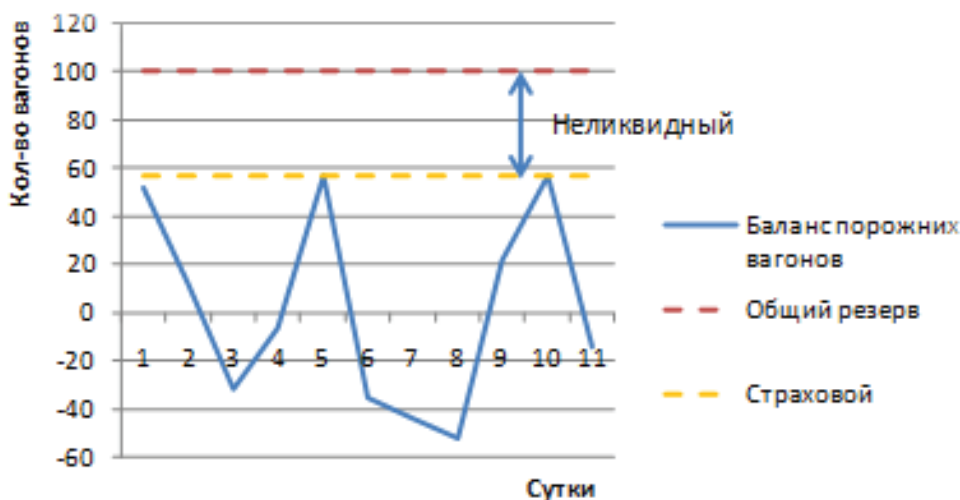


Рис. 1. Потребность в запасе при суточном дефиците вагонов.

ток. При перевозках экспортных грузов это время существенно больше. Поэтому на момент направления вагона на станцию погрузки невозможно знать ни точное количество требуемых единиц колёсной техники, ни время их прибытия. Для гарантированного обеспечения заказа операторы вынуждены создавать динамические резервы (страховой запас) из порожних вагонов в местах погрузки. И чем сильнее фактор неопределенности, тем большее количество вагонов следует держать в запасе.

Резерв вагонов в местах погрузки можно разделить на две категории:

- динамический (страховой) — позволяющий гарантировать бесперебойное обеспечение грузовых операций при колебаниях объёма погрузки и количества прибывших вагонов;

- неликвидный — когда вагоны не используются длительное время.

Наличие динамического резерва позволяет обеспечить погрузку при образовании суточного дефицита вагонов. Неостребованный резерв (неликвидный) приводит к неоправданно большому простоя вагонов в ожидании погрузки. Присутствие неликвидного резерва крайне нежелательно, поскольку это приводит к снижению среднесуточной доходности вагона и создает сложности для работы станции.

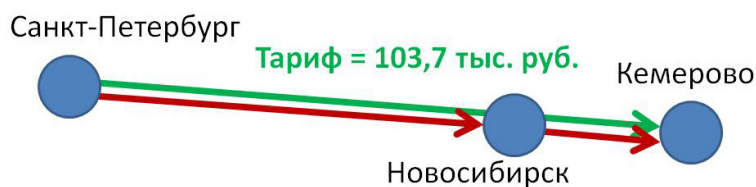
Большинство операторов подвижного состава и грузоотправителей для гарантированного обеспечения погрузки вынужде-

ны формировать динамические резервы порожних вагонов. Однако нужно понимать, что несмотря на необходимость наличия резерва, это не что иное, как непродуцируемый простой вагонов. Оплачивает этот простой в конечном итоге грузо-владелец. А следовательно, сокращение таких резервов позволит снизить долю транспортной составляющей в себестоимости конечной продукции, повысить её конкурентоспособность.

Возможны различные способы снижения фактора неопределённости, влияющего на размер динамического резерва. Например, повышение технологической дисциплины, совершенствование технологии работы железных дорог и качества услуг со стороны перевозчика. Это длительный, трудоёмкий и дорогостоящий процесс. При этом он никак не влияет на неопределённость, связанную с изменениями объёмов погрузки после направления порожних вагонов.

Возможно использование опорных станций в регионах погрузки для оперативного перераспределения порожних вагонопотоков. Такой подход позволит значительно или полностью сократить динамические резервы. Но в этом случае стоимость порожнего рейса увеличивается, ибо тариф одного общего порожнего рейса меньше, чем тариф двух порожних, из которых он состоит. Да еще и сама операция переадресовки порожнего вагона платная. В результате использование по-





Тариф1+Тариф2+Переадресовка = 120,8 тыс. руб.

Рис. 2. Сравнение стоимости вариантов подвода порожнего вагона к станции погрузки.



Рис. 3. Графики относительных колебаний количества прибывших вагонов по датам для струй мощностью 1, 10 и 100 вагонов в сутки.

добной схемы для обеспечения погрузки, как правило, становится экономически нецелесообразным.

Например, на маршруте Санкт-Петербург–Кемерово использование переадресовки по станции Новосибирск повышает стоимость порожнего рейса на 17,1 тыс. руб., что эквивалентно почти месяцу непроизводительного простоя вагона.

Остается еще и возможность повышения стабильности вагонопотоков за счёт их консолидации с несколькими операторами. Часто в обеспечении погрузки на станции принимает участие сразу несколько операторов. Причём они подводят порожние вагоны и формируют динамические резервы (страховые запасы) независимо друг от друга. Это приводит к разделению общего порожнего вагонопотока на несколько более мелких.

На стабильность вагонопотока заметно влияет количество отправок в его составе. Моделирование корреспонденции вагонопотока, состоящей из 1, 10 и 100 повагонных отправок, показывает существенное снижение относительных колебаний коли-

чества ежесуточно прибывающих вагонов на станцию назначения (рис. 3).

Из рис. 3 видно, что чем больше размер вагонопотока, тем меньше относительные колебания количества прибывающих вагонов на станцию назначения. Соответственно и доля парка вагонов в динамическом резерве также сокращается без снижения гарантированности обеспечения погрузки.

Согласно теории управления запасами, зависимость оптимального темпа роста запасов и темпа роста спроса выглядит следующим образом [2, 3]:

$$n_{\text{зан}}^{\text{срх}} \leftrightarrow \sqrt{U_{\text{отпр}}^{\text{срх}}}, \tag{1}$$

где $n_{\text{зан}}^{\text{срх}}$ – потребное количество вагонов в страховом запасе на станции спроса (погрузки);

$U_{\text{отпр}}^{\text{срх}}$ – среднесуточное количество независимых друг от друга отправок.

Используем данную зависимость с учётом специфики управления парком вагонов (в т.ч. различное количество вагонов в групповых и маршрутных отправлениях):

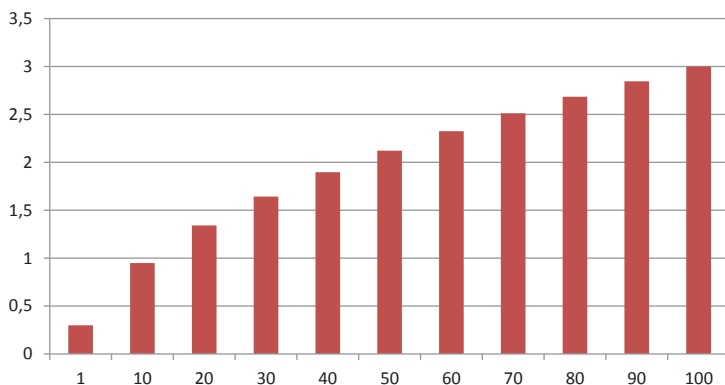


Рис. 4. Зависимость времени простоя вагонов в запасе от количества операторов при среднесуточном значении погрузки 100 вагонов.

$$n_{\text{зан}}^{\text{cmpx}} = n_{\text{зан}}^0 \sqrt{\sum_1^i (U_{\text{отпр}}^i)^2}, \quad (2)$$

где i – количество отправок в вагонопотоке;

$U_{\text{отпр}}^i$ – количество вагонов в i -й отправке;

$n_{\text{зан}}^0$ – значение запаса вагонов при единичном вагонопотоке.

Определение запаса вагонов при единичном спросе было рассмотрено ранее [4]. На него большое влияние оказывает значение средних квадратичных отклонений времени прибытия вагонов на станцию назначения и объёмов погрузки. Зная объём погрузки, можно определить и среднее время простоя вагонов в запасе:

$$t_{\text{зан}}^{\text{ном}} = \frac{t_{\text{зан}}^0 \sqrt{\sum_1^i (U_{\text{отпр}}^i)^2}}{n_{\text{позр}}}. \quad (3)$$

На основе формулы (3) делаем оценку влияния раздробленности парка вагонов на непроизводительный их простой. Соотношение простоя вагонов в страховом запасе при обеспечении погрузки n -ым ко-

личеством операторов $t_{\text{зан}}^{\text{cmpx}}$ и простоя при обеспечении одним оператором $t_{\text{зан}}^{\text{cmpx}}$ будет выглядеть следующим образом:

$$\frac{t_{\text{зан}}^{\text{ном}}}{t_{\text{зан}}^{\text{ном}}} = \frac{\sum_1^n \sqrt{\sum_1^{ni} (U_{\text{отпр}}^{ni})^2}}{\sqrt{\sum_1^i (U_{\text{отпр}}^i)^2}}, \quad (4)$$

где n – количество операторов, обеспечивающих погрузку на станции.

Если подвод порожних вагонов выполнять только повагонными отправками, то формула (4) принимает следующий вид:

$$\frac{t_{\text{зан}}^{\text{ном}}}{t_{\text{зан}}^{\text{ном}}} = \frac{\sum_1^n \sqrt{U_{\text{позр}}^n}}{\sqrt{\sum_1^n (U_{\text{позр}}^n)^2}}, \quad (5)$$

где $U_{\text{позр}}^n$ – среднесуточный объём погрузки n -го оператора.

Используя формулу (5), можно определить изменение простоя вагонов в ожидании погрузки в зависимости от количества операторов, работающих на станции. Например, если при среднесуточной погрузке

Таблица 1

Сравнение консолидации парка вагонов крупнейших собственников на дорогах США и России

Наименование дороги США	Кол-во вагонов, тыс. ваг		Наименование оператора РФ
Юнион Пасифик (UP)	103820	675317	ОАО «ПГК»
Берлингтон Нортен И Санте фе (BNSF)	103061	216865	ОАО «ФГК»
Норфолк Саутерн (с дочерними компаниями)	90459	183480	ЗАО «НефтеТрансСервис»
СИ ЭС ИКС Транспортейшн (CSX)	72504	149719	ОАО «НПК»
Гранд Транк Корпорейшн (CNGT)	64442	113837	ООО «Трансойл»
Су Лайн (SOO)	52071	91391	ООО «Газпромтранс»
Всего:	1,3 млн	1,3 млн	



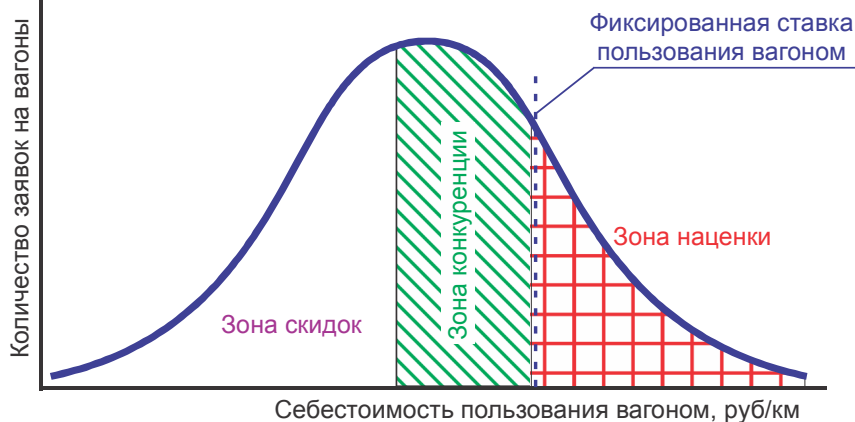


Рис. 5. Эффективность фиксированной ставки пользования вагоном в рыночных условиях.

16 вагонов вместо одного оператора заказывать вагоны у четырех в равных долях, то средний простой вагонов в динамическом резерве увеличится в 2 раза:

$$\frac{t_{n \text{ зан}}^{\text{ном}}}{t_{1 \text{ зан}}^{\text{ном}}} = \frac{4 \cdot \sqrt{4}}{\sqrt{16}} = 2[0,1].$$

На рис. 4 показана зависимость изменения времени простоя вагонов в запасе при увеличении количества операторов с 1 до 100 при условии подвода вагонов повагонными отправками.

С этой точки зрения интересен опыт зарубежных железных дорог. Например, на дорогах США размер парка вагонов сопоставим с парком вагонов в РФ. При этом нет какой-либо доминирующей компании (таблица 1) [5].

Грузоотправитель Северной Америки имеет возможность заказать перевозки в любой компании. Но за счёт вертикально интегрированной системы управления погрузка одного клиента и, как правило, одной станции обеспечивается вагонами одной–двух компаний. Это позволяет сократить размеры динамических резервов парка вагонов. Следует отметить, что на железных дорогах Северной Америки много внимания уделяется производительности грузовых вагонов во взаимодействии с грузовладельцами. Из-за высокой специализации подвижного состава коэффициент порожнего пробега составляет около 50%. Поэтому основные усилия направлены на сокращение простоя вагонов на станциях грузовых операций, управление

размером парка исходя из планируемого объёма перевозок и повышения грузоподъёмности.

На европейских железных дорогах, где система управления железнодорожными перевозками схожа с системой управления в РФ, большая часть парка вагонов принадлежит доминирующей компании, имеющей до 70–80% от общего их числа. Это тоже создает предпосылки к сокращению динамических резервов на станциях погрузки.

Существенное влияние на рынок перевозок оказывают попытки ОАО «РЖД» создать консолидированный парк полувагонов. На базе парков «АГ», «ВСП», «КП».

Парк «АГ» — полувагоны, привлечённые ОАО «РЖД» под управление по «агентской схеме» в период с марта 2011-го по апрель 2012 года у дочерних компаний холдинга.

Парк «ВСП» — вагоны собственные привлечённые под управление у ООО «ВГК» (позже ООО «ФГК»): ноябрь 2011 — июль 2013.

Парк «КП» — технологический аутсорсинг, при котором управление собственными вагонами выполняется ОАО «РЖД» по принципу балансового метода. Период существования — с января 2013-го по декабрь 2013 года.

Все три попытки не получили дальнейшего развития из-за отрицательного финансового результата. При этом эксплуатационные показатели использования вагонов в парках «ВСП» и «КП» были существенно лучше, чем у операторов

подвижного состава. Например, оборот вагона улучшен на 2–3 суток, производительность вагона на 20–30% (протокол сетевого совещания – Тобольск, Тюмень, 19–20.02.2015 г.).

Данный эффект был достигнут в том числе и за счёт консолидации парка вагонов, минимизации рисков, связанных с неопределённостью при планировании, поскольку распределение вагонов по станциям выполнялось в регионах погрузки в рамках сменно-суточного планирования.

Парадокс получения убытков при улучшении технологических показателей использования вагонов можно объяснить ограниченными возможностями ОАО «РЖД» при коммерческой работе с клиентами. Так, стоимость использования вагонов была привязана к прейскуранту 10–01, и лишь позже было разрешено предоставлять небольшую скидку в 10%. При том рынок перевозок неоднороден и имеет большой разброс себестоимости услуг.

Например, суммарная себестоимость пользования вагонами на корреспонденциях с большей скоростью пропуска будет дешевле. Не меньшее значение имеет и направление. Если погрузка осуществляется в направлении следования порожних вагонопотоков, то стоимость пользования вагонами может быть в 1,5–2 раза дешевле [6–9].

В результате перевозки, имеющие себестоимость пользования вагоном намного ниже прейскуранта 10–01, за счёт предоставления скидок забрали другие операторы подвижного состава. А перевозки с высокой себестоимостью достались ОАО «РЖД» (рис. 5).

Компенсация расходов при выполнении убыточных перевозок с высокой себестоимостью стала невозможной из-за ухода прибыльных перевозок к операторам подвижного состава.

Тем не менее имеющийся технологический резерв повышения эффективности использования вагонов может дать положительные экономические результаты при качественной организации коммерческой работы.

Сейчас ОАО «РЖД» предлагает операторам подвижного состава услуги технологического аутсорсинга, сохраняя за собой управление порожними вагонопотоками, а коммерческая работа с грузовладельцами остаётся в ведении компаний-операторов. Такое взаимодействие позволяет удовлетворить *существующий спрос на консолидированное управление парком вагонов, при котором сочетается эффективность балансового метода управления вагонами с реализацией рыночных принципов управления.*

То есть с учётом структуры управления железнодорожным транспортом на дорогах РФ консолидация парка вагонов одного рода под единым управлением становится едва ли не самым надежным методом повышения производительности для парка грузовых вагонов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Елисеев С. Ю., Шатохин А. А. Основные рыночные факторы, влияющие на эффективность использования вагонов // *Логистика сегодня.* – 2015. – № 1. – С. 14–19.
2. Бродецкий Г. Л. Управление запасами: Учеб. пособие. – М.: Эксмо, 2008. – 352 с.
3. Управление запасами в цепях поставок: Учебник. – М.: Инфра-М, 2008. – 430 с.
4. Елисеев С. Ю., Шатохин А. А. Логистические принципы эффективного взаимодействия операторов подвижного состава и грузовладельцев // *Железнодорожный транспорт.* – 2015. – № 10. – С. 30–33.
5. Railroad Facts (2012 г.) (Отчет по работе американских железных дорог за 2011 г.). – 87 с.
6. Апатцев В. И., Лёвин С. Б., Николашин В. М. и др. Логистические транспортно-грузовые системы: Учебник. – М.: Академия, 2003. – 304 с.
7. Анненков А. В. Организация производства и управление транспортной компанией в условиях конкуренции на транспортном рынке: Монография. – М.: РГОТУПС, 2003. – 235 с.
8. Балалаев А. С. Формирование конкурентоспособных транспортных составляющих логистических систем: Монография. – Хабаровск: ДВГУПС, 2007. – 224 с.
9. Прокофьева Т. А., Лопаткин О. М. Логистика транспортно-распределительных систем: региональный аспект: Учеб. пособие. – М.: РосКонсульт, 2003. – 400 с.
10. Елисеев С. Ю., Шатохин А. А. Эффективное использование собственных вагонов транспортных компаний на логистических принципах // *Транспорт: наука, техника, управление.* – 2014. – № 9. – С. 48–51.
11. Елисеев С. Ю., Шатохин А. А. Основные рыночные факторы, влияющие на эффективность использования вагонов // *Экономика железных дорог.* – 2015. – № 4. – С. 82–87.
12. Елисеев С. Ю., Шатохин А. А. Логистические принципы и бизнес-взаимодействие операторов и грузовладельцев // *Мир транспорта.* – 2015. – № 5. – С. 100–113. ●

Координаты авторов: **Елисеев С. Ю.** – selis56@mail.ru, **Шатохин А. А.** – aassrv@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 24.12.2015, принята к публикации 16.04.2016.

