

В. И. СЕНЬКО, Е. П. ГУРСКИЙ (Белорусский государственный университет транспорта)

## **ВОПРОСЫ КАЧЕСТВЕННОГО И КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ ИНВЕНТАРНОГО ПАРКА ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Проведена оцінка інвентарного парку вантажних вагонів по технічному стану і віковій характеристиці, визначені основні шляхи його оздоровлення і оновлення, розглянуто питання визначення потрібного парку.

Произведена оценка инвентарного парка грузовых вагонов по техническому состоянию и возрастной характеристике, определены основные пути его оздоровления и обновления, рассмотрен вопрос определения потребного парка.

The assessment of inventory park of cargo wagons as to their technical conditions and age characteristics are done, main ways for their modernization are stated, the problem of definitions of the necessary park is discussed.

Управление активной частью производственных фондов – подвижным составом, а также формирование инвестиционной программы Белорусской железной дороги, планирование уровня развития постоянных устройств, решение других важных стратегических задач невозможно без научного обоснования потребного парка вагонов. Нельзя не отметить, что основной задачей управления грузовыми перевозками является достижение максимальной эффективности функционирования железнодорожного транспорта, обеспечение полного и качественного удовлетворения спроса клиентуры. Очевидно, что без современного и надежного подвижного состава решить эту задачу практически невозможно. Весьма важной на сегодняшний день является и проблема выбора перспективной структуры вагонного парка, который обеспечит заявленный спрос клиентуры. Устаевающий в техническом отношении вагонный парк, износ которого на сегодняшний день уже достиг 74 %, не позволит в перспективе обеспечить заявленный спрос на грузовые перевозки. Это приведет к неэффективному использованию подвижного состава, отказам клиентов от услуг железнодорожного транспорта, переходом на другие виды транспорта и, как результат, потере доходов Белорусской железной дороги. Для решения этих проблем необходимо, в первую очередь, дать объективную оценку имеющемуся в распоряжении Белорусской железной дороге подвижному составу по его количеству и техническому состоянию.

В 1992 году, на 5 Совете по железнодорожному транспорту, парк грузовых вагонов бывшего МПС СССР был разделен между железнодорожными администрациями.

В связи со снижением объемов перевозок в начале 90-х годов значительная часть парка грузовых вагонов оказалась невостребованной, закупки подвижного состава были практически остановлены, вместе с тем происходило естественное сокращение парка грузовых вагонов из-за окончания срока службы. За период 1992–2005 гг. парк грузовых вагонов сократился на 23 % [1].

В начале 2000-х годов наметился явный рост объемов перевозок, грузооборот 2001–2004 гг. увеличился на 36 %. В условиях установившейся динамики возрастания грузооборота, примерно 10 % в год, четко стал проявляться дефицит отдельных видов подвижного состава, в первую очередь цистерн, минераловозов и полувагонов. Из-за убыточности пассажирских перевозок (например, в 1998 году убытки от внутриреспубликанских и пригородных железнодорожных пассажирских перевозок составили около 61 % от всех видов перевозок [2]) значительную часть денежных средств от доходов с грузовых перевозок необходимо направлять на поддержку пассажирского сообщения, так называемое перекрестное субсидирование. Такое положение приводит к замедлению темпов обновления грузового подвижного состава и других технических средств, а в конечном итоге – к снижению качества перевозок. В основном эти причины явились следствием дефицита грузового вагонного парка.

Анализ показывает, что характерным для вагонного хозяйства Белорусской железной дороги является старение парка грузовых вагонов и сокращение поставок новых. Одним из показателей, который наиболее полно отражает техническое состояние вагонов, является частота поступления их в текущий отцепочный ре-

монт. За последние годы этот показатель увеличился в 2,1 раза. Количество неисправных вагонов на Белорусской железной дороге составляет 23 % по отношению к инвентарному парку, что несколько выше, чем на Украине и в России [3; 4]. Данные, приведенные авторами показывают, что отсутствие систематического пополнения парка новыми вагонами, как в Республике Беларусь, так и в России привело к существенному старению парка, к увеличению эксплуатационных и ремонтных затрат на восстановление их работоспособности, к увеличению количества отцепок в текущий ремонт и, как следствие, к ухудшению безопасности движения.

В связи с ухудшением технического состояния вагонного парка увеличиваются простои вагонов в ремонте, снижается эксплуатационная надежность. За последнее десятилетие наработка вагонно-километров на одну отцепку грузового вагона по техническим неисправностям уменьшилась на 30 %. Однако на транспорте явно пролеживается тенденция к увеличению числа нарушений требований и правил выполнения маневровых работ на станциях, роспуска на сортировочных горках, при погрузке и выгрузке на подъездных путях промышленных предприятий. Для поддержания существующего парка вагонов в исправном состоянии необходимо наряду с приобретением новых вагонов, совершенствованием их конструкции, ремонта и эксплуатации обеспечивать их сохранность.

Серьезное влияние на безопасность движения поездов оказывает ситуация с участием в перевозочном процессе на Белорусской железной дороге подвижного состава собственности государств СНГ. Сегодня доля вагонов других государств, участвующих в перевозках, колеблется от 25 до 35 %. Чем выше этот показатель, тем труднее управлять безопасностью движения. Анализ работы железных дорог сопредельных государств свидетельствует о недостаточном с их стороны внимании к подвижному составу. Достаточно часто появляются случаи отказов вагонов, принадлежащих другим государствам, которые приводят к тяжелым последствиям. Назрела необходимость разработки принципиально новой схемы «ПТО – фильтр». Реализация такой схемы на пограничной станции должна гарантировать безотказное проследование «чужих» вагонов по Белорусской железной дороге [5].

За последние годы материальная база, обеспечивающая грузовые железнодорожные перевозки, претерпела большие изменения. Нет необходимого поступления нового подвижного состава, возросла зависимость от других госу-

дарств по обеспечению запасными частями и материалами. Белорусская железная дорога оказалась в некотором вакууме от отсутствия конструкторской и нормативно-справочной документации. Межгосударственное сообщение даже в пределах СНГ обострило ситуацию с сертификацией железнодорожной продукции и, в частности, технических средств транспорта, как на стадии создания новой продукции, так и после ремонтно-восстановительных работ. Поэтому возрастает потребность в проведении отечественных научно-исследовательских и проектно-конструкторских исследований, создании на Белорусской железной дороге собственных аналитических центров, лабораторий и бюро.

Вся эта ситуация обостряется еще двумя факторами: состоянием вагонного парка и вагоноремонтных предприятий. Анализ фактических данных, приводимых авторами [6] показал, что процент нарушений безопасности движения поездов, которые произошли по вине работников вагонного хозяйства, составляет 35 % и все случаи брака произошли по причине низкого качества ремонта и технического обслуживания вагонов. Качество плановых видов ремонта вагонов оценивается с помощью «коэффициента качества», который определяется для каждого ремонтного предприятия как отношение количества вагонов, отцепленных за определенный период времени в текущий ремонт до истечения 6 месяцев после деповского и 1 года после капитального ремонта к количеству вагонов, выпущенных из ремонта этим же предприятием за тот же период времени. По результатам обследования установлено, что среднесетевой коэффициент качества составляет  $K = 0,17$ . Это означает, что каждый шестой вагон выходит из планового ремонта без должного восстановления ресурса. Поэтому, сложившаяся в вагонном хозяйстве сложная ситуация, обусловленная возрастающим дефицитом исправных вагонов, предъявляет повышенные требования как к созданию, производству и приобретению новых вагонов, так и к существенному повышению эффективности работы вагоноремонтной базы.

Состояние инвентарного парка грузовых вагонов Белорусской железной дороги в период с 01.01.1994 по 01.08.2005 года можно охарактеризовать данными, приведенными в табл. 1.

По данным таблицы видна явная тенденция старения парка грузовых вагонов. Износ основных фондов грузовых вагонов инвентарного парка на 01.08.2005 г составил – 74,3 %, в том числе: крытые – 71,8 %; платформы – 68,8 %; полувагоны – 72,7 %; цистерны – 84,3 %; прочие – 96 %.

Состояние инвентарного парка грузовых вагонов

Наименование рода вагонов	Средний возраст вагонов	Срок службы вагонов	% износа вагонов	% вагонов с истекшим сроком службы
Крытые	23	32	71,8	32,3
Платформы	22	32	68,8	33,2
Полувагоны	16	22	72,7	52,0
Цистерны	27	32	84,3	43,3
Изотермические	13	25	52	–
Прочие	25	26	96	39,6
Всего:	21	28	74,3	39,7

Анализ статистических данных, имеющийся в распоряжении авторов, свидетельствует о том, что количество вагонов инвентарного парка дороги с истекшим нормативным сроком службы на 31.12.2002 г. составлял 28 % от общего парка [7], на 01.08.2005 г. этот показатель увеличился до 39,7 %, а износ основных фондов грузовых вагонов инвентарного парка на 01.08.2005 г. составил 74,3 %. На

рис. 1 показано количество вагонов от общего парка с истекшим нормативным сроком службы на 01.08.2005 г.

Анализ данных показывает, что количество вагонов с истекшим нормативным сроком службы на начало 2010 года, при условии отсутствия мероприятий по обновлению и оздоровлению вагонного парка, увеличится до 60 % (рис. 2).

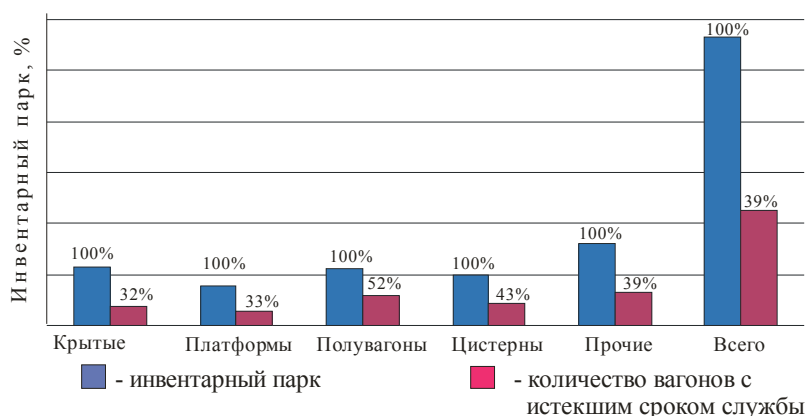


Рис. 1. Характеристика инвентарного парка грузовых вагонов на 01.08.2005 г.

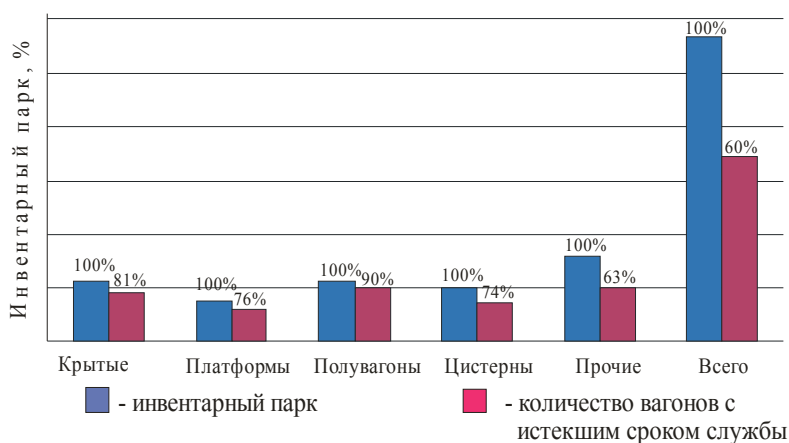


Рис. 2. Характеристика инвентарного парка грузовых вагонов на начало 2010 г.

Уменьшение парка вагонов, в основном, происходит за счет исключения его из инвентаря по техническому состоянию. Ежегодное уменьшение парка грузовых вагонов составляет в среднем, примерно, 800 единиц.

С 1.12.2003 по 11.10.2005 г. сотрудниками лаборатории БелГУТа «Технические и технологические оценки ресурса единиц подвижного состава» обследовано на предмет ремонтпригодности 777 грузовых вагонов. Из них: 286 полувагонов, 268 крытых, 127 цистерн, 48 цементовозов, 30 платформ, 18 прочих. Было рекомендовано к списанию 733 вагона, в том числе 281 полувагон, 265 крытых, 112 цистерн, 47 цементовозов, 19 платформ, 9 прочих. Средний возраст обследованных за указанный период

грузовых вагонов по типу, лет, составил: платформы – 49,7; цистерны – 39,1; крытые – 34,7; полувагоны – 29,6; цементовозы – 32,5. Средний возраст списанных вагонов составил соответственно 51,4; 40,9; 34,7; 29,7; 32,9.

Наибольшую тревогу вызывает техническое состояние цистерн, полувагонов, хоппер - цементовозов, вагонов, используемых под перевозку калийных и азотных удобрений, технической соли и других агрессивных грузов. Данная часть вагонного грузового парка является наиболее дефицитной, так как 88 % от общего объема перевозок, рис. 3, осуществляется именно этими типами вагонов. Положение усугубляется острой потребностью запасных частей и материалов.

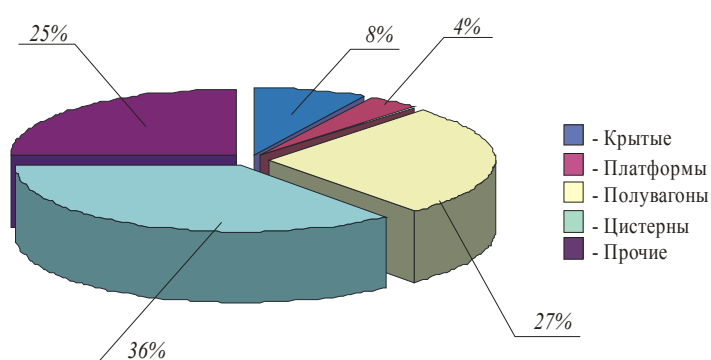


Рис. 3. Сравнительное соотношение парка грузовых вагонов в объеме перевозок

При разделении вагонного парка средний возраст вагонов инвентарного парка составлял 15,3 года, а сейчас этот показатель составляет, примерно, 21 год, то есть, чтобы достичь начального среднего возраста необходимо вложение значительных инвестиций в обновление парка грузовых вагонов.

Понятно, что пополнение парка только за счет новых вагонов в условиях ограниченности финансов является весьма нереальным. Проблему сохранения вагонного парка дороги и улучшения его технического состояния необходимо решать в первую очередь повышением качества капитального и депоовского ремонтов вагонов за счет усиления существующей вагоноремонтной базы, освоением капитально-восстановительного ремонта вагонов с продлением срока их службы (КРП) и закупкой новых вагонов.

Такой подход является общепризнанным в мире. В США, десяток крупных железных дорог модернизируют подвижной состав для себя и на продажу. Крупные железные дороги зачастую используют производственные мощности своих ремонтных предприятий именно для приведения подвижного состава в возможно

лучшее состояние перед перепродажей. Европейские страны по причине нехватки ресурсов, роста дефицита стагнации объемов перевозок, также являются сторонниками модернизации. Модернизация как таковая полностью отделилась от ремонтной практики и стала признанным методом обновления парка [5]. В России «Комплексной программой реорганизации и развития российского локомотиво- и вагоностроения, организации ремонта и эксплуатации пассажирского и грузового подвижного состава на период 2001-2010 гг.» запланировано провести КРП более чем 100 тыс. грузовым вагонам, в основном полувагонам и цистернам для перевозки нефтепродуктов [8]. Проведение КРП рассматривается как составная часть комплекса мероприятий по поддержанию требуемой численности и технического состояния парка грузовых вагонов, наряду с закупкой новых вагонов.

Для Белорусской железной дороги модернизация грузовых вагонов – стратегическое направление по обновлению парка. Это объясняется следующими положениями. Во-первых, финансовое положение не позволяет решать задачу только через закупку нового подвижно-

го состава. Во-вторых, как уже указывалось выше, слишком высок процент наличия в парке вагонов с истекшим нормативным сроком эксплуатации. При этом статистика по сроку службы обследованных вагонов говорит о том,

что ресурс основной массы вагонов значительно превышает нормативный срок службы. На рис. 4 показан процент превышения фактического срока службы при списании над нормативным сроком по родам грузового парка.



Рис. 4. Средний срок службы вагонов при списании

И третья, весьма важная, позиция. Она особенно характерна для цистерн. Списание цистерн из инвентарного парка происходит, как правило, по причине потери работоспособности или котла, или рамы. И при этом вся цистерна исключается из инвентарного парка. Имеется достаточно примеров, когда, например, кузов цементовоза потерял свою несущую способность, а рама после определенных усовершенствований может быть использована для другого типа вагона. Для выполнения различных модернизационных мероприятий лабораторией «ТТОРЕПС» БелГУТа разработана методика по оценке остаточного ресурса несущих элементов, предусматривающая прохождение трех стадий: техническая диагностика, расчет конструкции, ресурсное испытание вагона. В лаборатории проведены исследования по данному вопросу.

По договору с научно-внедренческим центром «Вагоны» (г. Санкт-Петербург) сотрудниками лаборатории совместно со специалистами НВЦ «Вагоны» с 01.09.–31.12.2001 года было обследовано 320 цистерн. Из них было рекомендовано к продлению срока службы через проведение плановых видов ремонта 120 цистерн, 143 через проведение КРП (капитальный ремонт с продлением срока службы на 16 лет). С 01.01.2003 г по 11.10.2005 г сотрудниками ОНИЛ «ТТОРЕПС» обследовано 268 цистерн. Из них было рекомендовано к продлению срока службы через проведение плановых видов ре-

монта 47 цистерн, 79 через проведение КРП. Предварительный расчет годового экономического эффекта при проведении КРП одной цистерне составил 7400 долл. США. В лаборатории по инициативе Белорусской железной дороге разработана конструкторско-проектная документация замены невосстанавливаемых крыш в хоппер-цементовозах и минераловозах. В результате реализации данного проекта удалось сохранить более 1700 вагонов данных типов, сэкономив тем самым для дороги порядка 6,0 млн. долл. США.

Реализация подобных мероприятий позволяет существенно обновить парк вагонов, подняв, таким образом, его общую надежность без существенных валютных расходов.

В период структурных преобразований железнодорожного транспорта особое значение и актуальность приобретают вопросы качества транспортного обслуживания клиентов, решение которых возможно на основе научных прогнозов потребности в подвижном составе и эффективности его использования. Поэтому разработка прогнозных значений потребности в грузовых вагонах, поиск рационального значения их объемов – это экономия возможных расходов на закупку подвижного состава, снижение эксплуатационных расходов на его обслуживание и ремонт, выработка обоснованных решений развития собственной базы промышленного ремонта и производства элементов

подвижного состава. Очевидно, что эта задача чрезвычайно сложна и для ее решения нужен тщательный технико-эксплуатационный анализ и на его основе прогноз потребности грузового парка. Для решения этой задачи целесообразно использовать селективные алгоритмы и построенные на их основе прогнозные модели оптимальной сложности.

Анализируя практические результаты формирования рабочего парка грузовых вагонов, можно утверждать, что они являются следствием воздействия многих факторов, как внешних, так и внутренних, определяющих его структуру и количественное состояние. В данной постановке задачи на величину парка грузовых вагонов оказывают влияние многие факторы, определяющие в той или иной степени потребный парк грузовых вагонов, а именно: грузооборот железных дорог, пассажирооборот, средняя техническая скорость, средняя участковая скорость, средний вес брутто грузового поезда, протяженность железнодорожных линий, оборот вагона, среднесуточный пробег, статическая нагрузка на вагон, динамическая нагрузка на вагон, производительность вагона и т. д. В этом случае целесообразно применение однофакторных и многофакторных корреляционно – регрессионных моделей оптимальной сложности, учитывающих вероятностный характер величин.

Проведенные исследования позволяют разработать алгоритм построения корреляционно – регрессионной модели оптимальной сложности, которая включает в себя следующие этапы:

- выбор основных факторов, определяющих величину парка грузовых вагонов;
- расчет коэффициентов корреляции между исследуемой величиной и факторами, а также факторов между собой;
- расчет стандартизованных коэффициентов множественной регрессии;
- ранжирование факторов по значимости;
- формирование многофакторной модели оптимальной сложности.

Авторами разработана такая модель, показывающая высокую сходимость расчетных и фактических значений рабочего парка, что доказывает необходимость применения полученной модели для прогнозирования парка грузовых вагонов. Выполненные в этом направлении

исследования, позволили получить расчетные значения рабочего парка грузовых вагонов до 2010 года, которые позволят выработать обоснованную стратегию оздоровления и закупки подвижного состава.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Исследование динамики изменения парка грузовых вагонов за период 1995–2004 годы и расчет прогнозных показателей на период 2006–2010 годы: отчет о НИР / Бел. гос. ун-т тр-та ; рук. В. И. Сенько. – Гомель, 2005. – 30 с. – № ГР 20053427.
2. Ярошевич В. П. Совершенствование системы грузовых и пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте / В. П. Ярошевич // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2001. – № 1. – С. 6–14.
3. Сенько, В. И. Совершенствование организации технического обслуживания и текущего ремонта грузовых вагонов. – Гомель: БелГУТ, 2002. – 178 с.
4. Сенько В. И. Обоснование потребного парка грузовых вагонов по многофакторным моделям оптимальной сложности / В. И. Сенько, Е. П. Гурский // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2002. – № 2 – С. 4–6.
5. Комплексный прогноз научно технического прогресса на Белорусской железной дороге до 2020 года: отчет о НИР / Бел. гос. ун-т тр-та ; рук. В. П. Ярошевич. – Минск, 1999. – 250 с. – № ГР.
6. Готаулин, В. В. Анализ технологической подготовки производства вагоноремонтных предприятий и ее влияние на безопасность движения поездов / В. В. Готаулин, О. Ю. Кривич, К. А. Сергеев // Безопасность движения на железнодорожном транспорте: сб. науч. ст. – М.: РГОТУПС, 2002. – С. 51–54.
7. Гурский, Е. П. Исследование состояния парка грузовых вагонов и определение их потребности на перспективу / Е. П. Гурский. // Проблемы безопасности на транспорте: тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. Гомель, 2002. – С. 77–78.
8. Силин, В. С. О разработке Федеральной программы «Грузовой подвижной состав нового поколения» и перспективы развития парка грузовых вагонов / В. С. Силин // Подвижной состав 21 века (идеи, требования, проекты): тез. докл. научно-техн. конф. Санкт-Петербург, 27–29 мая 1999 г. – СПб., 1999. – С. 3–5.

Поступила в редколлегию 24.10.2006.