

УДК 629.4.014.76

В. И. СЕНЬКО, доктор технических наук, профессор, Е. П. ГУРСКИЙ, кандидат технических наук, доцент, Л. В. СЕНЬКО, научный сотрудник, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ВАГОННЫМИ ПАРКАМИ

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 перспективы развития отраслевых хозяйств железнодорожного транспорта, что требует оценки его состояния и тщательного технико-эксплуатационного анализа работы Белорусской железной дороги.

Рассмотрена актуальность и практическая значимость данной проблемы и показана роль теории прогнозирования в повышении эффективности функционирования железнодорожного транспорта. Приведена оценка количественного и качественного состояния вагонного парка и определены приоритетные направления его восстановления. На основании разработанной математической модели получен долгосрочный прогноз количества единиц подвижного состава и потребности в ремонтах на заданный горизонт, что делает возможным формирование стратегии управления вагонными парками и обеспечивающей инфраструктуры, повышение эффективности принимаемых управленческих решений, в том числе решение вопроса о целесообразности развития вагоноремонтной и вагоностроительной баз.

Железнодорожный транспорт в Республике Беларусь имеет исключительно важное значение в жизнеобеспечении многоотраслевой экономики. Поэтому на Белорусской железной дороге постоянно проводится работа по созданию и реализации прогрессивных и передовых технологий, использованию достижений научно-технического прогресса, что позволило относительно безболезненно пережить кризисные явления, присущие многим железным дорогам в соседних государствах. И вместе с тем, негативные процессы в экономике в начале 90-х годов привели к существенному сокращению объема перевозочной работы на Белорусской железной дороге. Как следствие, часть инвентарного парка грузовых вагонов оказалась не востребованной, закупки нового подвижного состава были практически остановлены, при этом происходило естественное сокращение парка вагонов по техническому состоянию и сроку службы. С начала 2000 г. на Белорусской железной дороге наблюдается стабильная динамика роста перевозочной работы. Так, например, в 2008 г. среднесуточная погрузка составила 4203 вагона (рост 174 % к уровню 1996 г.) при дефиците вагонов Белорусской железной дороги (БЧ) 30 % от парка [3]. В результате уменьшения парка вагонов собственности БЧ увеличилась доля используемых под погрузку вагонов инвентарного парка других железнодорожных администраций, что существенно удорожает перевозку грузов, рост которой, характерный для большинства железных дорог государств Содружества, происходит на фоне серьезных проблем с подвижным составом. Вследствие дефицита грузовых вагонов затруднено удовлетворение возрастающих потребностей экономики СНГ в грузоперевозках. В условиях дефи-

цита подвижного состава принадлежности Белорусской железной дороги обеспечивать перевозку народнохозяйственных грузов республики становится все более сложно. Для обеспечения возрастающего объема перевозок требуется закупка нового и «оздоровление» имеющегося подвижного состава.

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 прогноза развития отраслевых хозяйств железнодорожного транспорта. Очевидно, что эта задача чрезвычайно сложна, и для ее решения необходима оценка состояния и перспектив развития рынка железнодорожных перевозок грузов, а также тщательный технико-эксплуатационный анализ работы Белорусской железной дороги.

Комплексный анализ важнейших показателей работы транспорта свидетельствует о том, что решаются эти задачи в настоящее время неэффективно. И одной из причин является несовершенство системы прогнозирования и планирования этих показателей на различных уровнях управления.

Прогнозирование показателей эффективности работы вагонных парков – один из основных вопросов начального этапа проектирования транспортных систем, создания их генеральных схем, а также поиска наиболее эффективной технологии работы [1]. Прогноз – это не только трудная, но, наряду с выбором альтернативных вариантов развития системы, и узловая проблема. Связано это с тем, что ошибки в прогнозе параметров транспортной системы оказывают существенное влия-

ние на конечные результаты работы железнодорожной отрасли. В этом случае принимаемые в дальнейшем оперативные воздействия не приносят желаемого результата, а выделяемые на развитие транспорта капитальные вложения используются неэффективно. Особенно важным это становится при решении вопросов, связанных с оздоровлением и обновлением вагонного парка, началом производства собственных грузовых вагонов на новых вагоностроительных заводах (ВСЗ) Белорусской железной дороги и существующих площадях других промышленных предприятий страны.

Поэтому сокращение неопределенности прогнозов по эффективности использования подвижного состава, в частности грузовых вагонов, является одним из резервов перехода с экстенсивного на интенсивный путь развития транспорта. Уменьшить неопределенность прогноза можно только при условии, когда прогноз предстает как научное предвидение, основанное на глубоком и систематическом изучении качественных и количественных закономерностей развития всех подотраслей железнодорожного транспорта. Большой вклад в совершенствование теории комплексного прогнозирования развития транспортных систем внесли Г. А. Гольц, В. И. Гридюшко, П. С. Грунтов, М. Л. Дыканюк, В. Я. Негрей, Н. В. Правдин, Н. И. Федотов, В. П. Ярошевич и другие известные ученые в области железнодорожного транспорта.

На повышение эффективности применения в планировании прогнозных моделей должны повлиять наметившиеся в последнее время новые тенденции [4]:

– резкое повышение значимости морального и физического износа технических объектов и систем, что приводит к снижению продолжительности

периода от их разработки до исключения из эксплуатации. При этом ошибки в прогнозах на создание и развитие таких систем приведут к невосполнимым потерям капитальных затрат. Это особенно важно на стадии интеграции Белорусской железной дороги в Европейскую систему;

– рост затрат на изыскание, проектирование и строительство большинства объектов железнодорожного транспорта. Например, за последние 25 лет стоимость строительства депо по ремонту грузовых вагонов возросла на 300 % (в сопоставимых ценах) при одном и том же уровне концентрации и специализации ремонта. За этот же период стоимость одного грузового вагона увеличилась более чем в 1,5 раза. Здесь проявились как объективные, так и субъективные факторы. При такой ситуации значительно повышается стоимость риска реализации необоснованного прогноза;

– значительная продолжительность периода упреждения прогноза. В работе [1, 4] указывается, что продолжительность расчетного цикла

$$\bar{T}_{\text{рц}} = \bar{T}_{\text{п}} + \bar{T}_{\text{с}} + \bar{T}_{\text{о}} + t_{\text{в}} \sqrt{\sigma_{\text{п}}^2 + \sigma_{\text{с}}^2 + \sigma_{\text{о}}^2}, \quad (1)$$

где $\bar{T}_{\text{п}}$, $\bar{T}_{\text{с}}$, $\bar{T}_{\text{о}}$ – средняя арифметическая продолжительность, соответственно, проектирования, строительства и освоения объекта; $t_{\text{в}}$ – параметр, величина которого принимается в зависимости от уровня доверительной вероятности; $\sigma_{\text{п}}$, $\sigma_{\text{с}}$, $\sigma_{\text{о}}$ – среднее квадратическое отклонение продолжительности, соответственно, проектирования, строительства и освоения проектной мощности.

В таблице 1 приведены данные показателей, входящих в формулу (1), характерные для устройств вагонного хозяйства.

Таблица 1 – Продолжительность расчетного цикла

Средняя продолжительность периода			Среднее квадратическое отклонение продолжительности периода			Расчетная продолжительность реализационного цикла при уровне доверительной вероятности	
проектирования	строительства	освоения	проектирования	строительства	освоения	0,90	0,95
3,1	3,3	0,7	0,5	0,4	0,2	7–8	8–9

Данные таблицы 1 свидетельствуют об исключительной важности совершенствования методов прогнозирования транспортных систем, так как расчетный реализационный цикл большинства действующих транспортных объектов составляет 9–20 лет. Следовательно, временной лаг опережения прогнозной информации должен составлять минимум 10–20 лет. Максимум же определяется, как правило, возможностями методического аппарата прогнозирования. Поэтому развитие того или иного транспортного объекта должно базироваться на прогнозах транспортных потоков к началу

практического использования. Все это позволит в значительной степени уменьшить риск создания транспортных систем, не удовлетворяющих потребности народного хозяйства в перевозках еще на стадии проектирования.

К сожалению, в инженерной практике даже минимальная величина опережения не достигается. В действующих методических и инструктивных указаниях игнорируется продолжительность реализационного цикла, в связи с чем проектируемые транспортные объекты уже к моменту их пуска не удовлетворяют действительным объемам работы.

Потери от такой практики развития транспортных объектов могут исчисляться сотнями миллионов рублей и при опережении темпов роста объемов перевозок по отношению к темпам развития постоянных устройств имеют тенденцию к увеличению. Здесь же уместно отметить, что крупной научной и важной народнохозяйственной задачей является сокращение продолжительности реализационного цикла. Кроме известных положительных эффектов от такого сокращения (уменьшение стоимости «замороженных» проектно-изыскательских работ, повышение эффективности капитальных вложений, сокращение эксплуатационных расходов), значительный эффект обеспечивается повышением точности прогноза транспортных объектов и своевременным развитием транспортных систем. С этой точки зрения долгосрочное прогнозирование транспортных объектов становится необходимым элементом в принятии решения по развитию железнодорожного транспорта.

Целью комплекса научных исследований стала разработка долгосрочной стратегии управления вагонными парками и обеспечивающей инфраструктурой для устойчивой и эффективной работы железной дороги.

В первую очередь проведена оценка технического состояния инвентарного парка Белорусской железной дороги и перспектив развития рынка железнодорожных перевозок грузов в регионе тяготения Белорусской железной дороги, на основании которой разработаны основные приоритеты в развитии вагонного хозяйства.

Как уже было сказано ранее, с начала 2000-х годов наметился явный рост объемов перевозок, грузооборот с 2000 по 2008 гг. увеличился на 58 % и превысил уровень 1993 г. на 15,7 % (рисунок 1). В то же время инвентарный парк грузовых вагонов Белорусской железной дороги сократился за этот период на 27,5 % (рисунок 2) [2, 3].

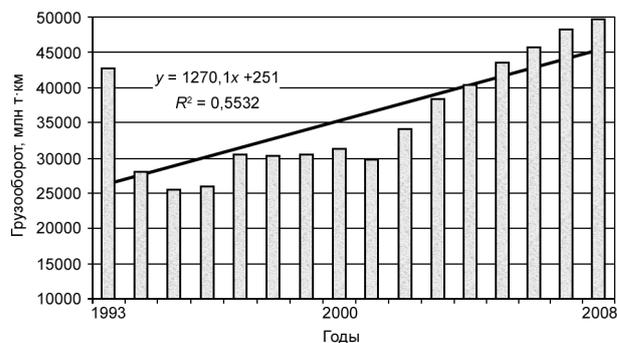


Рисунок 1 – Динамика изменения грузооборота

В условиях установившейся динамики возрастания объемов перевозочной работы (примерно 6,5 % в год), четко стал проявляться дефицит подвижного состава, в первую очередь цистерн и полувагонов.

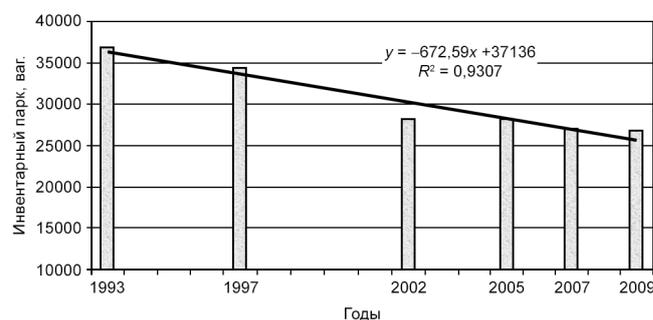


Рисунок 2 – Динамика изменения инвентарного парка

Состояние инвентарного парка грузовых вагонов Белорусской железной дороги (на 2009 г.) можно охарактеризовать данными, приведенными в таблице 2.

Анализ данных таблицы 2 показывает, что парк грузовых вагонов Белорусской железной дороги стареет: износ основных фондов грузовых вагонов инвентарного парка составил 89,2 %; средний срок службы вагонного парка – 25 лет, а количество вагонов с истекшим сроком службы – 46,1 %.

Таблица 2 – Состояние инвентарного парка грузовых вагонов

Род	Средний возраст, лет	Срок службы, лет	% износа	% с истекшим сроком службы
Крытые	29	32	90,6	42,6
Платформы	31	32	96,8	51,7
Полувагоны	16	22	72,7	42,1
Цистерны	21	32	65,6	35,5
Прочие	28	26	107,7	58,9
Всего	25	28	89,2	46,1

Например, с момента разделения инвентарного парка вагонов МПС СССР (1992 г.) средний возраст грузовых вагонов составлял 15,3 года, на 2009 г. этот показатель достиг 25 лет. Разрыв в среднем возрасте – 9,7 лет, поэтому даже для достижения показателя состояния вагонного парка на уровне начала 1992 г. необходимы значительные инвестиции (практически более 60 % от общей стоимости парка) в обновление подвижного состава. В настоящее же время динамика исключения вагонов из инвентарного парка примерно на 10–15 %

опережает темп обновления подвижного состава. Например, в период с 2005 по 2009 гг. закуплено подвижного состава 4396 ед., исключено из инвентарного парка – 5209 ед. Таким образом, речь идет только о частичном объеме оздоровления подвижного состава без увеличения парка грузовых вагонов под растущие объемы погрузки предприятия Республики Беларусь. В такой ситуации дефицит вагонов Белорусской железной дороги будет только нарастать. В результате уменьшения парка вагонов собственности БЧ увеличилась доля ис-

пользуемых под погрузку вагонов инвентарного парка других железнодорожных администраций. Отчасти это можно признать нормальным технологическим процессом работы общим парком вагонов на сети железнодорожных администраций, объединенных единым экономическим, технологическим и информационным пространством. В общем объеме перевозок Белорусской железной дороги в период 2007–2008 гг. на транзит в среднем приходилось около 40 % грузооборота. Основной транзитный груз в полувагонах и цистернах идет в Калининградскую область, порты Литвы и Латвии в чужом подвижном составе. Обратные вагоны идут порожними. Пропускать все вагоны порожними означает, что железнодорожная отрасль согласна нести дополнительные эксплуатационные расходы. С другой стороны, БЧ ежегодно увеличивает перевозки грузов белорусских предприятий.

Сегодня рост перевозок грузов, характерный для большинства железных дорог государств Содружества, происходит на фоне серьезных проблем с подвижным составом. Вследствие дефицита грузовых вагонов затруднено удовлетворение возрастающих потребностей экономики СНГ в грузоперевозках. В настоящее время ОАО «РЖД» фактически выводит свой подвижной состав из парка вагонов общего пользования, передав их в собственность операторским компаниям (в 2010 г. будет создана Вторая грузовая компания, и на балансе ОАО «РЖД» планируется оставить порядка 30 тысяч вагонов для хозяйственных нужд). Механизм использования вагонов частного парка и вагонов операторских компаний под погрузку на Белорусской железной дороге отсутствует, нет нормативной базы на уровнях железнодорожных администраций и внутригосударственном уровне. Кроме того, привлечение вагонов операторских компаний (по практике ОАО «РЖД») делает дорожку перевозку груза на 15–20 %. В условиях дефицита подвижного состава принадлежности Белорусской железной дороги обеспечивать погрузку народнохозяйственных грузов республики становится все более сложно. Вагонов инвентарного парка собственности других железнодорожных администраций, привлекаемых для погрузки таких грузов, в любой момент может быть недостаточно. Поэтому для стабильного обеспечения возрастающих потребностей экономики страны в перевозках требуется разработка эффективной стратегии закупок нового, оздоровления имеющегося подвижного состава, решения вопроса о целесообразности развития существующих устройств вагонного хозяйства, а также создание собственной вагоностроительной базы.

Эффективное решение данной задачи возможно с применением современных экономико-математических и статистических методов, позволяющих, наряду с качественным анализом, количественно оценивать технико-экономические процессы, про-

исходящие на железнодорожном транспорте, о работе которого ежедневно собирается и обрабатывается огромный объем информации, необходимый для решения задач самого широкого круга. В настоящее время для статистического анализа различных показателей широко используются программные комплексы STATGRAPHICS, STATISTICA и др. И вместе с тем ведутся интенсивные исследования по созданию эффективных алгоритмов прогнозирования, использующих ЭВМ. Однако существенным их недостатком является тот факт, что в них либо вообще не говорится о возможности ЭВМ в поиске наилучших моделей, и в этом случае система автоматизированного прогнозирования как бы копирует «ручную» технологию, либо эти возможности недооцениваются, а следовательно, и недоиспользуются. К разработке прогнозных моделей следует подходить так же, как и к проектированию любой транспортной системы.

Моделирование показателей работы железнодорожного транспорта – чрезвычайно трудная задача, поскольку она представляет собой систему, в которой одновременно протекают детерминированные и случайные процессы, связанные между собой очень сложным образом. Поэтому использование усредненных показателей не всегда позволяет правильно отразить структурные изменения, происходящие в транспортной системе. Необходима разработка и применение целого комплекса взаимно согласованных и взаимно дополняющих друг друга методов прогнозирования, что позволяет значительно повысить точность прогноза и эффективность использования выделяемых на развитие транспортной системы ресурсов.

В ходе выполненных научных исследований разработана экономико-математическая модель управления вагонными парками, учитывающая многопараметрический характер перевозочного процесса. Методика формирования модели подробно описана в работе [2, 3]. Были установлены эмпирические прогнозные зависимости и закономерности изменения численности вагонных парков с учетом параметров перевозочного процесса, а также определены прогнозные значения потребного количества грузовых вагонов по роду и количеству на период до 2020 гг. Научно обосновано, что при среднем по парку сроке службы грузовых вагонов до исключения из инвентарного парка 36,4 года ежегодная закупка подвижного состава для обеспечения объема перевозочной работы под прогнозные показатели должна составить 2300–2400 ед. В соответствии с предлагаемыми коррективами планами Белорусской железной дороги предусмотрена закупка 1100 вагонов в 2010 г., 2050 – в 2011 г., 2300 – в 2012 г. При этом планируется несколько снизить темп планового исключения вагонов из инвентарного парка, и за аналогичный период этот показатель должен составить порядка 3740 вагонов. Однако анализ данных по-

казывает, что на потребную мощность программы обновления подвижного состава Белорусская железная дорога выходит только к 2012 году, а увеличивающаяся доля вагонов с истекшим нормативным сроком службы может привести к осложнению ситуации с обеспечением безопасности вагонов на гарантийных участках, поэтому центр тяжести по решению проблемы сохранности вагонного парка и улучшения его технического состояния сейчас должен лежать на вагоноремонтных предприятиях. В первую очередь за счет повышения качества капитального и депоовского ремонтов вагонов путем усиления существующей вагоноремонтной базы, совершенствования технологии ремонта, освоения капитально-восстановительного ремонта вагонов с продлением срока службы (КРП) и других мероприятий. Решение вопросов, связанных с оптимальным вариантом развития вагоноремонтной базы для обеспечения качественного и своевременного ремонта вагонов с минимальными затратами, напрямую определяется обоснованием потребности в ремонтах инвентарного парка.

На основании полученных результатов рассчитана и обоснована потребность в депоовском, капитальном и капитально-восстановительном ремонтах подвижного состава, с учетом принятых межремонтных сроков, возрастного состава и численности инвентарного парка вагонов на перспективу. Установлено, что на 2020 г. потребность в депоовском ремонте должна быть не менее 14500 вагонов, в капитальном – 3200 вагонов. Производственная мощность вагоноремонтной базы должна иметь резерв по отношению к потребности в ремонте и поэтому должна обеспечивать возможность восстановить ресурс и работоспособность не менее 17000 ед.

Получено 29.01.2010

W. I. Senko, E. P. Gurskiy, L.W. Senko. Development to strategies of management park coach.

Control active part production assets - a rolling stocks, as well as shaping the investment program of the Belarusian railway, planning level developments constant device, decision other important strategic tasks without scientific motivation of the forecast of the development branch facilities rail-freight traffic impossible. Obviously that this task exceedingly complex and for its decisions necessary estimation conditions and prospects of the development market rail transportations cargo and passenger, as well as careful technician-working analysis of the functioning the Belarusian railway. In functioning is considered urgency and practical value given problems. It is shown role to theories of the forecasting in increasing of efficiency of the operating the rail-freight traffic. The brought estimation quantitative and qualitative condition parka coach. The priority directions of recovery and renovations parka coach are determined. On the grounds of designed mathematical model is received long-term forecast to number of the rolling stock and need for repair on given horizon. The got results allow to form the strategy of control park coach and providing infrastructure, raise efficiency taken management decisions, including settle the problem about practicability of the development of the base of the repair and bases construction coach.

Экономический эффект реализуемых мероприятий достигается за счет сокращения необоснованных затрат на содержание «лишнего» парка и обеспечения инфраструктуры либо уменьшения упущенной прибыли от невыполнения объемов перевозок при «нехватке» вагонов и обеспечивающей инфраструктуры.

Результаты научных исследований учтены и используются на предприятиях железнодорожного транспорта и промышленных предприятиях Республики Беларусь, обеспечивающих перевозочный процесс и ремонтную базу, и позволяют сформировать стратегию управления вагонными парками и обеспечивающей инфраструктурой, повысить эффективность принимаемых управленческих решений, в том числе решить вопрос о целесообразности развития вагоноремонтной и вагоностроительной базы в Республике Беларусь для оздоровления и обновления собственного инвентарного парка вагонов и сбыта их на другие железные дороги.

Список литературы

- 1 **Правдин, Н. В.** Прогнозирование грузовых потоков / Н. В. Правдин, М. Л. Дыканюк, В. Я. Негрей. – М. : Транспорт, 1987. – 247 с.
- 2 Разработка стратегии обеспечения перевозочного процесса грузовыми и пассажирскими вагонами : отчет о НИР / Бел. гос. ун-т трансп.; рук. В. И. Сенько. – Гомель, 2005. – 61 с. – № ГР 20031684.
- 3 **Сенько, В. И.** Информационные модели в управлении вагонными парками : [монография] / В. И. Сенько, Е. П. Гурский. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 296 с.
- 4 **Сенько, В. И.** Экономико-математические методы и модели в планировании вагонного хозяйства / В. И. Сенько. – Гомель : БелГУТ, 2001. – 141 с.