

## ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ МОДЕРНИЗИРОВАННЫХ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ ВЗАМЕН ПОКУПКИ НОВЫХ

Делается попытка определить экономический эффект от модернизации некоторых родов вагонов в точках их минимального технического ресурса и сопоставить результаты с покупкой нового вагона данного рода.

**Р**азработка новой системы технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов в последние годы стала необходимой из-за изменившейся экономической ситуации в республике. На Белорусской железной дороге для ремонта грузовых вагонов ранее была принята система календарной продолжительности эксплуатации вагонов. По этой системе каждый вагон подлежал плановому ремонту через определенный интервал времени, исчисляемый от даты его постройки или последнего планового ремонта.

Достоинство такого пути ремонта – возможность соблюдения кратности нормативного срока службы вагона и длительности его межремонтных периодов. В результате достигается простота и высокая достоверность прогнозирования вывода вагонов в ремонт и потребности в его обеспечении трудовыми, материальными и финансовыми ресурсами. Все это упрощает долгосрочное и оперативное планирование, управление вагоноремонтным хозяйством, позволяет ритмично загружать вагоноремонтную базу железной дороги.

Недостаток такой системы ремонта – вывод того или иного вагона в ремонт независимо от выполненного им объема работы и без учета обеспечения его сохранности при погрузочно-разгрузочных и маневровых работах. Вагон может не участвовать в перевозочном процессе, но по истечении установленного межремонтного периода все равно должен быть подан в плановый ремонт. В условиях стабильного уровня использования инвентарного парка грузовых вагонов этот недостаток не имеет особого значения, так как все вагоны в равный промежуток времени выполняют примерно одинаковый объем работы и имеют примерно один и тот же уровень физического износа на стадии вывода вагона в плановый ремонт.

Существенным это недостаток становится при нарушении ритмичности предъявления грузов к перевозкам или большой избыточности вагонного парка для всех родов вагонов. В этих случаях значительно нарушается стабильность полезного ис-

пользования вагонов во времени, а уровень их физического износа при выводе в плановый ремонт колеблется в широких пределах. Это влечет за собой подачу части вагонов в ремонт с неиспользованным техническим ресурсом и приводит к необоснованным ремонтным затратам, если нет соответствующим образом организованной диагностической службы по оценке технического износа грузовых вагонов на местах обслуживания. Характерными признаками нарушения ритмичности предъявления грузов являются: резкое сокращение объемов перевозок по большинству родов подвижного состава, значительное увеличение коэффициента порожнего пробега в связи с увеличением неравномерности грузопотоков из-за снижения объемов и регулярности перевозок по роду грузов и по регионам. Такая ситуация сложилась на дороге к 1996 году. В это время значительно сократились доходы железной дороги, что не дало возможности финансировать ремонт грузовых вагонов в прежних объемах. В результате вышеперечисленного увеличилась частота поступления вагонов в текущий отцепочный ремонт.

К настоящему времени уровень развития средств вычислительной техники и связи в принципе стал позволять в оперативном режиме времени вести слежение за использованием единичных вагонов в перевозочном процессе и осуществлять централизованный учет фактически выполненного объема работ каждым вагоном.

В связи с выше изложенным можно попытаться сделать систему технического обслуживания грузовых вагонов по пробегу в километрах (по фактически выполненному объему работы), по действительному техническому износу.

Потеря грузовым вагоном работоспособности и потребительских свойств в период эксплуатации – неизбежный процесс, протекающий с большей или меньшей интенсивностью в зависимости от выполненного объема работ, долговечности материалов, применяемых в конструкции вагона, и достигнутого уровня обеспечения сохранности вагона

при погрузочно-разгрузочных и маневровых работах. Чем жестче условия эксплуатации и ниже уровень сохранности, тем быстрее физически изнашивается грузовой вагон. В конечном счете это приводит к необходимости исключения вагона из инвентарного парка как неспособного выполнить свои потребительские свойства. Ни одна система технического обслуживания и ремонта, какой бы она эффективной ни была, не в состоянии полностью устранить последствия физического и морального износа грузового вагона. Но она может значительно сократить темпы их развития и тем самым обеспечить работоспособное и экономически выгодное состояние грузового вагона в течение его нормативного срока.

Основное назначение системы ремонта – максимальное сокращение числа внезапных отказов грузовых вагонов в эксплуатации и отнесение предельного срока физического износа вагонов на более длительный срок за счет своевременного диагностического контроля, обслуживания и ремонта. Однако это эффективно только тогда, когда обеспечивается достаточно близкое соответствие планируемых мер и реальной в них необходимости. Поэтому система ремонта должна быть основана на объективных закономерностях, которые зависят от условий эксплуатации вагона, его конструктивных особенностей, показателей надежности (безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости), определяющих объем плановых работ и их характер.

В идеале система должна быть основана на применении комбинированных критериев, включающих в свой состав первичный норматив – объем выполненной работы, вторичный норматив – предельно допустимую продолжительность использования грузового вагона в перевозочном процессе без периодического контроля и третий норматив – предельная величина потери технического ресурса данного рода вагона. Выводить вагон из эксплуатации следует тогда, когда он выработал любой из этих трех нормативов.

Если выработан первичный и третий норматив, вагон надо подавать на вагоноремонтное предприятие для контроля его физического износа с помощью современных средств диагностики и занесением результатов диагностирования в базу данных (с экспертной оценкой на пакете по методу конечных элементов) с последующей полной разборкой и ремонтом.

Если выработан вторичный норматив, грузовой вагон должен поступать на вагоноремонтное предприятие для выявления его физического износа с частичной разборкой. После этого следует принимать решение о дальнейшей его эксплуатации до

выработки норматива объема работы с возложением ответственности за принятое решение на руководство предприятия и приемщиков вагонов.

Нормативные сроки эксплуатации по соответствующему роду вагона взяты из документа [9].

В работе [5] приведены годы, когда остаточный ресурс каждого рода грузового вагона и контейнера требует от собственника данного основного оборудования принятие альтернативных решений по дальнейшей эксплуатации данных основных средств. В работе [8] показано, что в годы достижения наименьшего остаточного ресурса, основные несущие элементы кузова грузового вагона требуют значительных затрат на капитальный ремонт для надежной текущей эксплуатации. В статье [8] даны цифры приведенных затрат до точки наименьшего остаточного ресурса транспортного средства и за весь период жизненного цикла его в соизмерении с первоначальной оценочной стоимостью данного транспортного средства. В работе [6] приведены начальные цены для грузовых вагонов в долларах США: нефтебензиновая цистерна, крытый вагон, платформа, полувагон, хоппер. Срок службы грузового вагона после модернизации взят из монографии [7]. Для цистерны он составляет 16 лет, крытого вагона – 16 лет, платформы – 12 лет, полувагона – 11 лет, хоппера – 12 лет.

Совокупные затраты по подсчету экономического эффекта использования модернизированных грузовых вагонов в сравнении с новыми проводились в соответствии с Методическими рекомендациями по оценке инвестиционных проектов на железнодорожном транспорте, утвержденные указанием МПС России от 31.08.98 № В – 1024у.

Если текущий грузовой вагон в точке наименьшего остаточного ресурса будет модернизироваться, то совокупные затраты будут рассчитываться по следующим формулам:

$$z1 = K_0 + \sum_{i=1}^{T_1} \mathcal{E}_i (1+r)^{1-i};$$

$$z2 = K_1 + \frac{K_0}{T} (T - T_1) + \sum_{j=1}^{T_2} \mathcal{E}_j (1+r)^{1-j};$$

$$z3 = z1 + z2,$$

где  $K_0$  – первоначальные единовременные затраты на текущий вагон;  $K_1$  – единовременные затраты на модернизацию текущего вагона;  $\mathcal{E}_i$  – эксплуатационные затраты в год  $i$ ;  $\mathcal{E}_j$  – эксплуатационные затраты в год  $j$ ;  $T_1$  – год наименьшего остаточного ресурса текущего вагона;  $r$  – нормативный коэффициент эффективности единовремен-

ных затрат;  $T$  – период жизненного цикла текущего грузового вагона;  $T_2$  – время эксплуатации модернизированного вагона;  $z1$  – приведенные затраты для текущего вагона до точки потери ресурса;  $z2$  – приведенные затраты для модернизированного вагона до точки потери ресурса;  $z3$  – общие приведенные затраты для текущего вагона за весь жизненный цикл с учетом модернизации.

Если текущий грузовой вагон в точке минимального остаточного ресурса будет заменен новым вагоном, общие приведенные затраты нужно будет считать последовательно по следующим формулам:

$$z4 = K_0 + \sum_{i=1}^{T_1} \mathcal{E}_i (1+r)^{-i};$$

$$z5 = K_2 + \sum_{j=1}^{T_3} \mathcal{E}_j (1+r)^{-j};$$

$$z6 = z4 + z5,$$

где  $K_2$  – единовременные затраты на новый вагон;

$T_3$  – время эксплуатации нового вагона;  $z4$  – приведенные затраты для текущего вагона до точки потери ресурса;  $z5$  – приведенные затраты для нового вагона до точки потери ресурса;  $z6$  – общие приведенные затраты для текущего вагона и нового вагона за жизненный цикл.

При оценке эффективности каждого варианта эксплуатации грузового вагона данного рода соизмерение разновременных затрат осуществлялось путем приведения (дисконтирования) их к ценности начального периода эксплуатации. Норма дисконта ( $r$ ) равнялась 0,12. Изменение нормы дисконта от 0,10 до 0,17 оказывало влияние на величину экономии от модернизации каждого рода грузового вагона, но положительная тенденция экономического эффекта сохранялась.

С учетом приведенных выше формул в таблице 1 приведены расчеты по оценке экономии общих затрат при модернизации текущего грузового вагона и с покупкой нового вагона. В таблице также указана предельная величина единовременных затрат на модернизацию данного рода грузового вагона.

Таблица 1 – Расчет экономии затрат от проведения модернизации грузовых вагонов

Показатель	Единица измерения	Цистерна	Крытые вагоны	Платформа	Полувагон	Хопперы
Начальная цена текущего грузового вагона	дол.США	35000,000	83000,000	44854,000	60497,000	48216,000
Амортизация по годам за весь жизненный цикл	дол.США	1093,750	2593,750	1401,688	2749,864	1928,640
Срок службы номинальный	годы	32,000	32,000	32,000	22,000	25,000
Год достижения минимального остаточного ресурса	годы	16,000	19,000	18,000	11,000	14,000
Совокупные приведенные затраты до года техизноса от первоначальной цены	безразмерная	1,497	1,298	1,135	1,410	1,204
Совокупные приведенные затраты до года техизноса	дол.США	52395,000	107734,000	50909,290	85300,770	58052,064
Остаточная амортизация текущего вагона в год техизноса	дол.США	17500,000	33718,750	19623,625	30248,500	21215,040
Покупка нового вагона для эксплуатации в текущих технико-экономических условиях, приведенные затраты до срока техизноса	дол.США	52395,000	107734,000	50909,290	85300,770	58052,064
Всего затраты за жизненный цикл с покупкой нового вагона	дол.США	104790,000	215468,000	101818,580	170601,540	116104,128
<b>Коэффициент затрат на модернизацию от первоначальной цены вагона</b>	<b>безразмерная</b>	<b>0,400</b>	<b>0,550</b>	<b>0,500</b>	<b>0,450</b>	<b>0,500</b>
Затраты на модернизацию текущего вагона	дол.США	14000,000	45650,000	22427,000	27223,650	24108,000
Приведенные затраты модернизированного вагона до года техизноса	дол.США	47155,500	103020,638	47727,459	81035,732	54568,940
Всего затраты за жизненный цикл с модернизацией текущего вагона	дол.США	99550,500	210754,638	98636,749	166336,502	112621,004
Экономия от модернизации текущего грузового вагона с продлением срока службы по сравнению с покупкой нового вагона	дол.США	5239,500	4713,362	3181,831	4265,039	3483,124

Экономия расходов в результате отдаленных затрат на приобретение новых грузовых вагонов за счет ремонта для разного рода вагонов может составить значительную сумму для Белорусской железной дороги.

Как видно из таблицы 1, модернизация грузовых вагонов экономически целесообразна, если единовременные затраты на модернизацию грузового вагона находятся в пределах от 0,4 до 0,55 первоначальной оценочной стоимости грузового вагона данного рода.

#### Список литературы

1 Канторович Л.В. Экономический расчет наилучшего использования ресурсов. – М.: Изд-во Академии наук СССР, 1960. – 343 с.

2 Немчинов В.С. Избранные произведения: В 6 т. – М.: Наука, 1967.

3 Новожиллов В.В. Проблемы измерения затрат и резуль-

татов при оптимальном планировании. – М.: Экономика, 1967. – 375 с.

4 Методические рекомендации по определению ставок арендной платы за грузовые вагоны и контейнеры инвентарного парка железных дорог Российской Федерации. – М., 1999. – 20 с.

5 Сенько В.И., Чепик Ю.Г. Критерий определения временного интервала выбора грузовых вагонов для модернизации // Вестник БелГУТа. – 2002. – №1(4). – С. 4 – 8.

6 Сенько В.И., Бычек И.С., Целковицкая Л.П. Совершенствование организации технического обслуживания грузовых вагонов. – Гомель: БелГУТ, 2000. – 240 с.

7 Третьяков А.В. Управление индивидуальным ресурсом вагонов в эксплуатации. – СПб.: ООО издательство ОМ-Пресс, 2004. – 348 с.

8 Чепик Ю.Г. Оценка износа транспортных средств // Известия Белорусской инженерной академии. – 2003. – №. 2 (16). – С.40 – 47.

9 Справочник моделей грузовых вагонов от 30.08.2002 года / Информационно-вычислительный центр железнодорожных администраций (ИВЦ ЖА). – М., 2002.

Получено 22.01.2004

**Y. G. Chepik.** Economic benefit of application of the modernized freight transport instead of purchase new.

In this clause attempt to define economic benefit of upgrade of some sorts of transports in points of their minimal technical resource is done and to compare results to purchase of the new transport of the given sort.