

Ю. Е. Калабухин

Украинская государственная академия железнодорожного транспорта

ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ДЛЯ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Приведены основные положения концепции стоимости жизненного цикла тягового подвижного состава как предпосылки технико-экономического обоснования его обновления в современных условиях развития экономики. Такой научный подход позволяет делать прогнозы о целесообразности и выгоды инвестиционных проектов на железнодорожном транспорте.

жизненный цикл, инвестиционный проект, тяговый подвижной состав, обновление, стоимость жизненного цикла

Введение

Вопросы оценки и анализа эффективности инвестиций чрезвычайно актуальны с точки зрения как теоретических исследований, так и прикладных аспектов инвестиционной политики. Эти вопросы постоянно находятся в центре активной научно-исследовательской деятельности.

Для оценки эффективности инвестиционных проектов специалисты железнодорожного транспорта на постсоветском пространстве до недавнего времени широко использовали разработки советского периода, которые базируются на сопоставлении приведенных годовых затрат. Такой подход в тех экономических условиях объяснялся многими техническими, технологическими и экономическими факторами, иногда неизменными в течение значительного периода и, к сожалению, не всегда давал гарантий правильности или определял ошибочность принятого решения. Хотя уже известны многие специфические методы определения эффективности для отдельных научно-технических мероприятий, большинство подходов не дает возможности совместить величины эффектов, обусловленных предварительными оценками, с результатами функционирования реально действующей экономической системы.

Таким образом, проблема оценки эффективности инвестиционных проектов до настоящего времени остается достаточно сложной и трудоемкой, требующей привлечения широкого круга специалистов самого высокого уровня.

1 Анализ проблемы и ее связи с научными и практическими задачами

В ближайшей перспективе одним из основных направлений инвестиционной политики железных дорог становится обеспечение быстрого и всестороннего обновления тягового подвижного состава (ТПС). Это объясняется тем, что основная часть ТПС железных дорог стран СНГ и Балтии закупалась и вводилась в эксплуатацию в советские времена. Анализ возрастного состояния эксплуатационного парка ТПС, в частности железных дорог Украины, указывает на его критическое положение. По сути дела речь идет уже не только о моральном, но и о физическом износе, что чревато серьезными техническими, экономическими и социально-экологическими последствиями. Как известно, от уровня технического совершенства и состояния тягового подвижного состава, условий его эксплуатации, системы ремонта и обслуживания в конечном итоге зависят результаты деятельности транспорта в целом.

ТПС может обновляться за счет приобретения как новой техники, так и модернизации существующей. В обоих случаях это требует значительных капитальных вложений, особенно когда рассматриваются возможности привлечения зарубежных производителей. В условиях ограничения инвестиций железнодорожному транспорту необходимо учитывать мировой опыт и тенденции развития мирового рынка транспортного машиностроения.

В структуре мирового рынка транспортного машиностроения производство новой техники составляет 64 %, на модернизацию приходится около 14 %, а на ремонт и сервисное обслуживание – 22 % [12]. В структуре рынка новой техники доминирует пассажирский подвижной состав (более 51 %): магистральный, высокоскоростной, городской рельсовый. Локомотивы занимают около 25 % мирового рынка, грузовые вагоны – около 24 %.

Мировой рынок железнодорожной техники разделен между семью крупными многопрофильными транснациональными корпорациями. На тройку лидеров (Bombardier, Siemens, Alstom) приходится более 50 % мирового рынка продукции транспортного машиностроения [12].

Значительная часть структуры мирового рынка железнодорожного подвижного состава по регионам приходится на страны Западной Европы, Азии, Северной Америки и Россию [12].

Разработка, освоение производства и приобретение современного подвижного состава, а также модернизация существующего нуждается в технико-экономическом анализе и научном обосновании выбора вариантов обновления новой техники. При этом технико-экономические расчеты должны учитывать этапы производства прогрессивных видов техники, ее эксплуатации и утилизации. Эти этапы представляют собой длительный период (30–40 лет), в течение которого возможны изменения в национальной экономике, объемов перевозок, стоимостных показателей и нормативной базы, показателей

технического состояния (надежности, экономичности, производительности, экологической безопасности технических средств и т. д.).

2 Последние исследования и публикации

В настоящее время за рубежом для оценки эффективности инвестиционных проектов широко применяется концепция стоимости жизненного цикла (Product Life Cycle Cost – LCC) [2, 3, 8–11].

С 1990-х годов данный показатель активно используется на железнодорожном транспорте европейских стран. Это вызвано тем, что в условиях острой рыночной конкуренции промышленные компании дополняют поставки своей продукции заказчикам пакетами сопутствующих услуг, принимая участие или полностью принимая на себя функции технического обслуживания и ремонта реализуемых изделий. Благодаря этому появилась возможность эффективного управления затратами на разработку, производство, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт. Взаимодействие в рамках концепции стоимости жизненного цикла обычно выгодно и поставщику, и заказчику. Именно таким образом работают с заказчиками железнодорожного транспорта крупные мировые производители подвижного состава Adtranz, Siemens, Alstom, Bombardier [9, 10].

Следует отметить, что продвижение показателя LCC на железнодорожный транспорт совпало с проведением в Европе и ряде других стран рыночной структурной реформы отрасли, административно и финансово разделяющей инфраструктуру и перевозку, предусматривающей организацию и развитие конкуренции независимых перевозчиков на сети железных дорог [9, 10].

В отечественной практике использование показателя LCC в настоящее время пока не нашло такого применения, как за рубежом. Развитие рыночных отношений ставит перед Украинскими железными дорогами задачу более широкого использования этого экономического показателя как одного из основных критериев при оценках и принятии решений инвестиционного характера на долгосрочный период.

На современном этапе экономического развития расширяются возможности приобретения новых образцов техники и модернизации существующей с привлечением зарубежных производителей, что требует разработки и использования единой методологии технико-экономического обоснования вариантов обновления ТПС с учетом всех возможных изменений в течение жизненного цикла. Эта методология позволит делать прогнозы целесообразности и выгодности проектов по созданию и внедрению в эксплуатацию новой техники и модернизации существующей.

Жизненный цикл тягового подвижного состава представляет собой период T от начала финансирования приобретения новых образцов техники t_n

и до конца срока их службы t_k . Этот период можно разделить на три основных этапа (рис. 1).

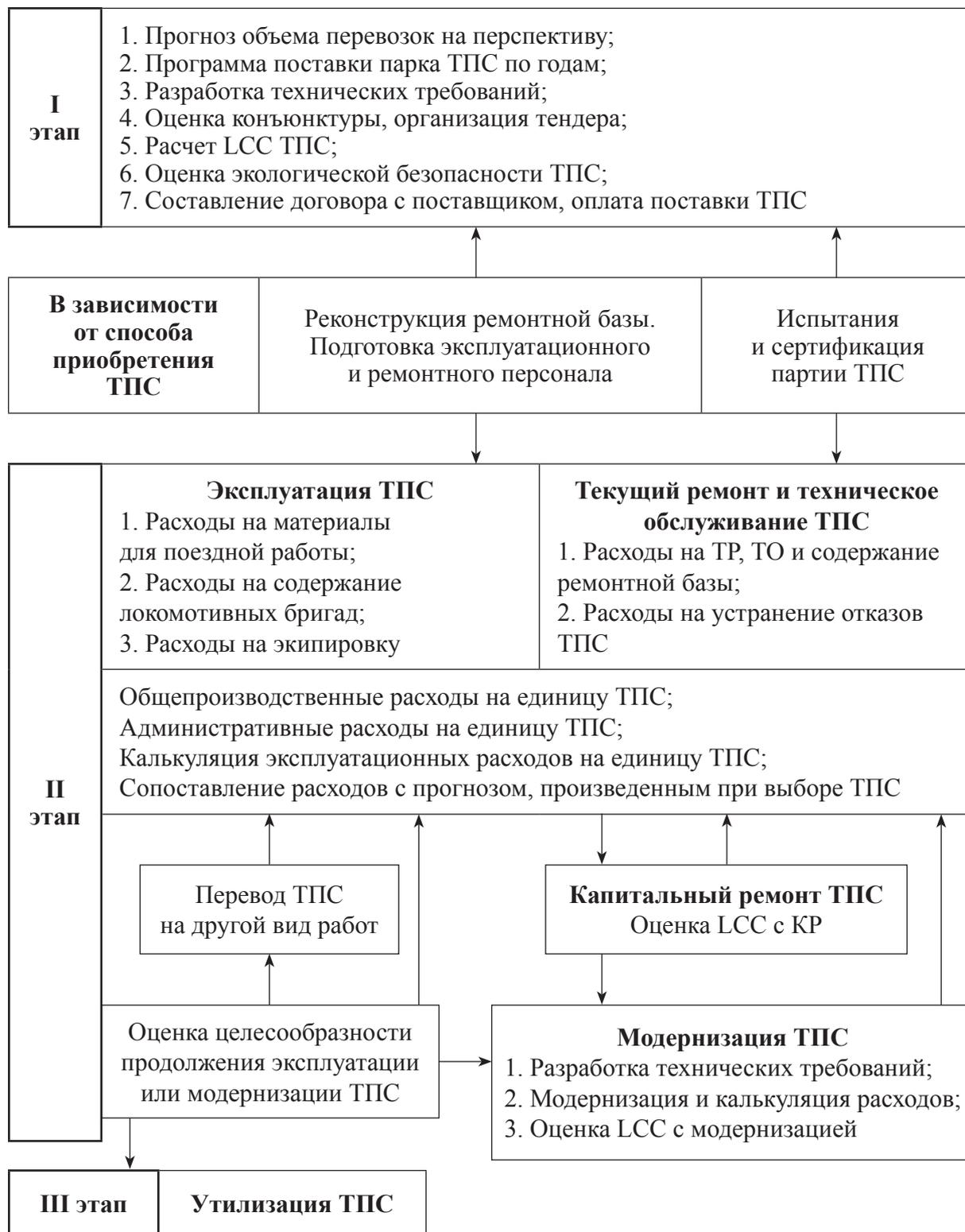


Рис. 1. Этапы жизненного цикла тягового подвижного состава

Первый этап включает в себя исследование и подготовку технических требований к перспективному типу ТПС и к конкретной новой серии, определение полигона его использования и прогнозирования необходимого количества.

Второй этап представляет собой время использования ТПС на линии, его техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонты, а также модернизацию в дальнейшей перспективе.

Внедрение образца или партии новой техники может сопровождаться сопутствующими мероприятиями, такими как реконструкция ремонтной базы, подготовка эксплуатационного и ремонтного персонала, испытание и сертификация опытной партии и т. д., что в зависимости от способа приобретения ТПС может быть отнесено либо к первому, либо ко второму этапу.

Третий этап жизненного цикла – это изъятие ТПС из эксплуатации и его утилизация вследствие его полного физического и морального износа.

Стоимость жизненного цикла приобретаемого тягового подвижного состава представляет собой сумму всех затрат – единовременных и текущих – на этих этапах (рис. 2):

I приобретение партии нового ТПС;

II эксплуатация партии нового ТПС;

III ликвидация партии нового ТПС;

t_n – год начала приобретения партии нового ТПС;

$t_{н.э}$ – год начала эксплуатации партии нового ТПС;

t_k – год начала ликвидации партии нового ТПС;

T_n^I – период приобретения партии нового ТПС;

$T_э^II$ – период эксплуатации партии нового ТПС;

$T_л^III$ – период ликвидации партии нового тягового подвижного состава.

3 Практическое применение оценки стоимости жизненного цикла тягового подвижного состава в условиях эксплуатации железных дорог Украины

Для количественной оценки ежегодных составляющих стоимости жизненного цикла ТПС Украинская государственная академия железнодорожного транспорта (г. Харьков) совместно с предприятием «Государственный научно-исследовательский центр железнодорожного транспорта Украины» (г. Киев) разработали методологию определения энергетических, материальных и трудовых затрат на эксплуатацию единицы техники и содержание ее в технически исправном состоянии в течение жизненного цикла [1, 6, 7, 13]. Разработанная методология учитывает особенности технического уровня образца новой техники, региональные условия ее эксплуатации и вид выполняемой

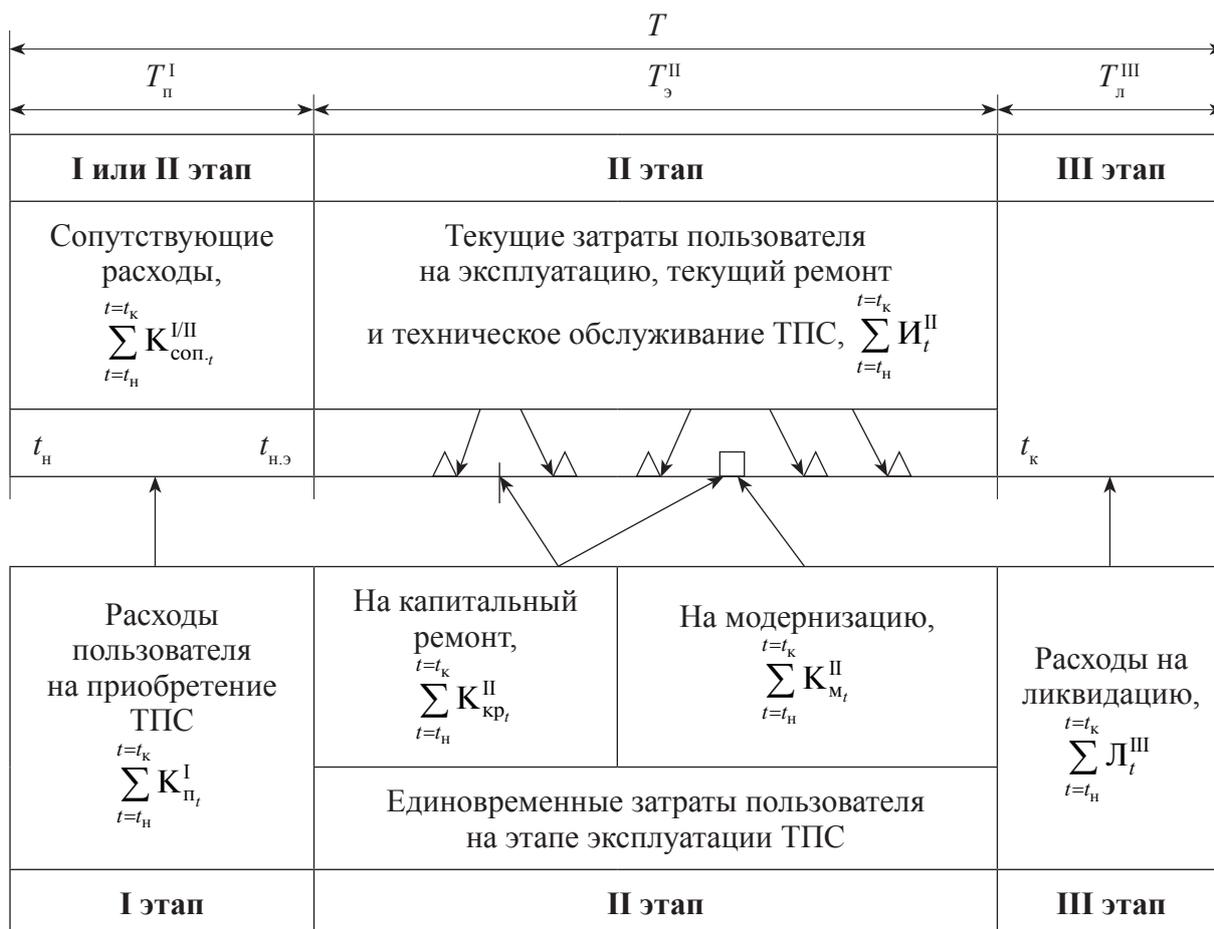


Рис. 2. Составляющие стоимости жизненного цикла парка нового тягового подвижного состава

работы, систему текущего ремонта и технического обслуживания. Учитывая требования экологической безопасности, эта оценка дополняется экологической составляющей [4].

Исходными данными разработанной методологии являются технико-эксплуатационные, экономические и экологические показатели, а именно: техническая характеристика тяговой единицы, характеристики состава поезда и графика работы на участке эксплуатации, а также профиля участка эксплуатации, стоимость трудовых ресурсов и нормативы использования трудовых ресурсов в эксплуатации, на ремонте и обслуживании, коэффициенты доплат и начислений на заработную плату, стоимость материальных ресурсов, пробег или время работы тяговой единицы в течение года с учетом простоя на ремонте и обслуживании, нормативы экологической безопасности и т. д.

В основу определения технико-экономических показателей использования тяговой единицы был положен способ непосредственного расчета энергетических, материальных и трудовых ресурсов на выполнение единицы эксплуатационной работы и содержания тяговой единицы в технически исправном состоянии в год t жизненного цикла. Для определения энергетической

составляющей технико-экономических и экологических показателей функционирования тягового подвижного состава с учетом вида и условий эксплуатационной работы используются тяговые расчеты применительно к реальным условиям профиля пути и графика движения. На основе предлагаемой методологии разработаны методики расчета стоимости жизненного цикла и показателей экологической безопасности современного тягового подвижного состава. Методики адаптированы к номенклатуре эксплуатационных затрат железных дорог Украины и реализованы в соответствующих прикладных программах с использованием ПЭВМ.

Предлагаемая методология позволила разработать систему удельных среднеэксплуатационных (за период жизненного цикла) технико-экономических и экологических показателей использования ТПС [5] и применить ее к принятию решений о долгосрочном варианте обновления тяговой единицы с учетом ее технических характеристик, региона и условий эксплуатации в течение жизненного цикла.

Практическое использование разработанной методологии позволило научно обосновать:

- производство и применение для железных дорог Украины современного отечественного маневрового тепловоза серии ТЭМ103 мощностью 588 кВт;
- целесообразность модернизации маневрового тепловоза серии ЧМЭЗ за счет оснащения его современным тепловозным двигателем корпорации Caterpillar;
- целесообразность применения электропоезда серии ЭПЛ9Т в пригородном и региональном сообщении;
- целесообразность модернизации дизель-поездов серии ДР1А железных дорог Украины за счет оснащения их современной силовой установкой с дизелем корпорации Caterpillar и гидropередачей концерна Voith Turbo;
- целесообразность приобретения и лимитную цену грузовых электропоездов постоянного тока серии 2ЭС10 производства ТОВ «Уральские локомотивы» Российской Федерации для эксплуатации в условиях Львовской железной дороги;
- целесообразность модернизации грузовых вагонов за счет использования буксовых узлов с коническими роликоподшипниками;
- целесообразность модернизации электропоездов за счет использования буксовых узлов с коническими роликоподшипниками;
- целесообразность применения для смазки буксовых узлов грузовых вагонов комплексно-литиевой смазки нового поколения ЗУМ.

Таким образом, в условиях рыночных отношений и ограничения инвестиций проблема выбора вариантов обновления тягового подвижного состава железных дорог выдвигается на уровень проблем государственного значения, решение которой непосредственно влияет на обеспечение национальной безопасности и требует системного, программного подхода путем проведения

согласованной политики между учеными, производителями и эксплуатационниками. В основу анализа и регулирования аспектов экономической эффективности вариантов обновления тягового подвижного состава, начиная от его разработки, реализации и использования, заканчивая утилизацией, должна быть положена концепция стоимости жизненного цикла.

Библиографический список

1. Стратегия развития транспортного машиностроения Российской Федерации в 2007–2010 годах и на период до 2015 года. – Москва, 2007. – 71 с.
2. Использование и оптимизация показателя стоимости жизненного цикла изделия / Л. Н. Павлов // Железнодорожный транспорт. – 2007. – № 7. – С. 74–77.
3. Оценка стоимости жизненного цикла железнодорожной техники / Л. Н. Павлов, Ю. И. Соколов, Н. Е. Вавилов // Экономика железных дорог. – 2006. – № 11. – С. 15–19.
4. Применение показателя стоимости жизненного цикла при оценке эффективности новых локомотивов / Н. Г. Иванова // Бюллетень транспортной информации. – 2007. – № 1. – С. 21–25.
5. Жизненный цикл локомотива и его стоимость / А. Т. Осяев, А. Б. Подшивалов // Локомотив. – 2006. – № 7. – С. 37–38.
6. Концепция стоимости жизненного цикла как инструмент взаимодействия поставщиков и потребителей в условиях рыночной экономики в Европе / Л. Н. Павлов // Железнодорожный транспорт. – 2006. – № 9. – С. 75–77.
7. Применение методики расчета стоимости жизненного цикла при оценке эффективности инноваций на железнодорожном транспорте / Н. Г. Иванова // Локомотив-информ. – 2007. – № 8. – С. 12–15.
8. Теоретичні положення визначення вартості життєвого циклу тягового рухомого складу / Ю. Є. Калабухін // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. ак. В. Лазаряна, 2008. – Вип. 24. – С. 221–225.
9. Обновление подвижного состава с учетом жизненного цикла / Н. И. Данько, Д. В. Ломотько, Э. Д. Тартаковский, Ю. Е. Калабухин, А. П. Фалендыш // Железнодорожный транспорт. – 2011. – № 12. – С. 42–44.
10. Методы оценки жизненного цикла тягового подвижного состава железных дорог: монография / Э. Д. Тартаковский, С. Г. Грищенко, Ю. Е. Калабухин, А. П. Фалендыш. – Луганск: Ноулидж, 2011. – 174 с.
11. Оценка жизненного цикла / Э. Д. Тартаковский, С. Г. Грищенко, Ю. Е. Калабухин, А. П. Фалендыш // Локомотив-информ. – 2013. – № 2 (80). – С. 56–60.
12. Методологія оцінки екологічних показників функціонування магістральних тепловозів протягом життєвого циклу / Ю. Є. Калабухін // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – 2009. – № 4 (134). – Частина 2. – С. 88–95.
13. Показники ефективності використання тягового рухомого складу на основі даних вартості життєвого циклу / Ю. Є. Калабухін // Зб. наукових праць. – 2008. – Вип. 99. – С. 28–34.