

УДК 629.424.1

МОДЕРНИЗАЦИЯ КАК НАПРАВЛЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛОКОМОТИВОВ

Ярцев В.А., студент гр. ВОПЛ-007-У, III курс

Научный руководитель: Рябко К.А., к.т.н., доцент

Ростовский государственный университет путей сообщения

филиал в г. Воронеж

г. Воронеж

В условиях дефицита инвестиционных ресурсов оптимальным средством обновления локомотивного парка является модернизация и замена устаревших и изношенных силовых установок или тяговых приводов новыми.

По статистическим данным около 90 % эксплуатируемого парка грузовых электровозов и 70% тепловозов превысило ресурсный срок эксплуатации и требует замены [1-3]. На основании вышеизложенного, можно сделать вывод, что задача модернизации существующего локомотивного парка ОАО «РЖД» и промышленных предприятий является достаточно актуальной.

На полигоне железных дорог Российской Федерации, начиная с начала 2000-х годов, выполняется ремоторизация устаревших тепловозных дизелей 10Д100, 14Д40, К6С310DR отечественными дизелями типа Д49.

На железных дорогах России, Белоруссии, Литвы, Узбекистана, Монголии, Казахстана и других стран выполнялась модернизация тепловозов постройки СССР типа М62, ЧМЭ3, ТЭМ2, ТЭМ7 и других дизель-генераторной установкой 5-26ДГ Коломенского машиностроительного завода.

При выборе варианта модернизации локомотивов, в первую очередь, нужно ориентироваться не только на цену приобретения силовой установки или вспомогательного оборудования, но и необходимо учитывать также эксплуатационные расходы модернизированной техники. Мировой опыт эксплуатации показывает, что цена покупки в общей суммарной стоимости жизненного цикла грузового локомотива составляет не более 12%, а пассажирского – 23%, в то время как операционные расходы и расходы на техобслуживание ТО и ремонт ТР – не менее 74% и 14% для грузового и 46% и 31% для пассажирского соответственно (рисунок 1).

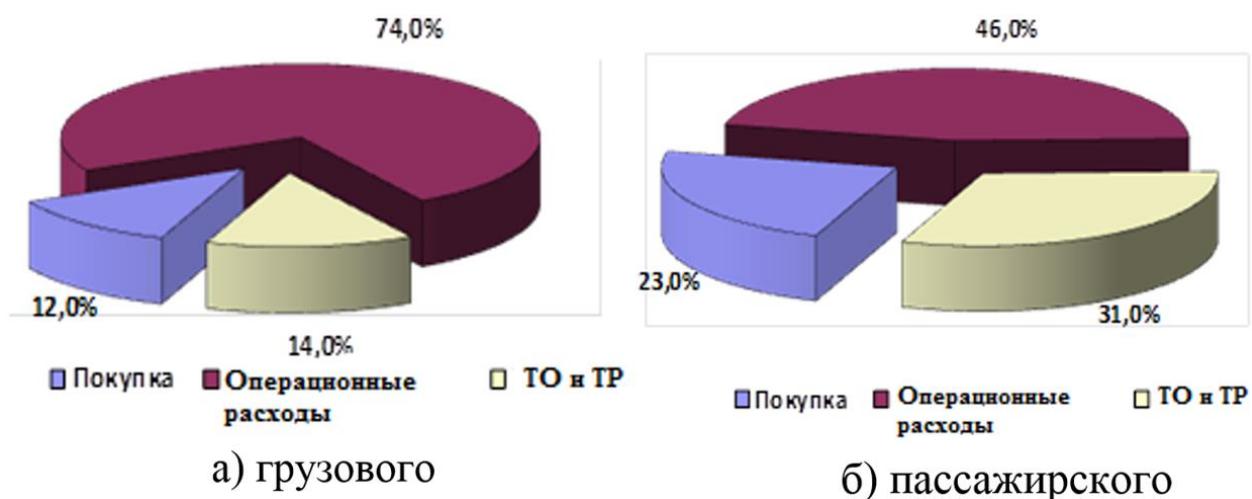


Рисунок 1 – Структура стоимости жизненных циклов локомотивов

В нынешних условиях данная ситуация будет еще более обостряться не в пользу стоимости приобретения нового локомотива. Рассмотрим два варианта модернизации (рисунок 2). «Программа минимум» – менее дорогое в приобретении, но более затратное в эксплуатации решение (на графике вариант «А»). И «программа максимум» – решение более дорогое при покупке, но менее затратное в эксплуатации (на графике вариант «Б»).

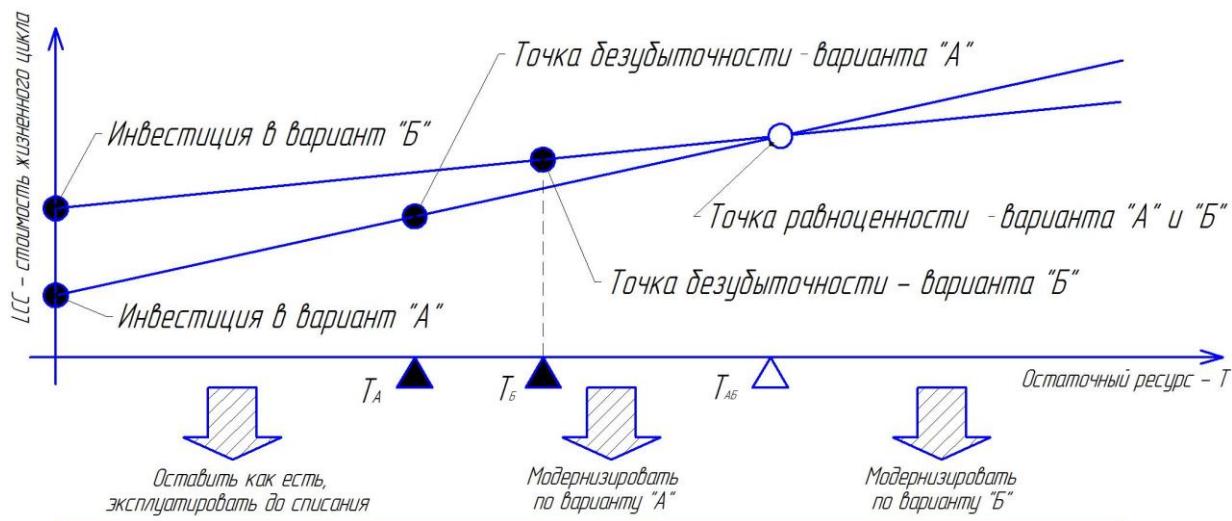


Рисунок 2 – Методика определения целесообразности и выбора варианта модернизации локомотива [4]

Задача правильного выбора практически не решается, если не принимать во внимание исходное техническое состояние каждого локомотива в парке и его фактический остаточный ресурс (данные об остаточном ресурсе у каждого конкретного локомотива не по документам, а по фактическому состоянию). Как следствие, еще до начала модернизации необходимо провести полный аудит по всему парку локомотивов: какие локомотивы

целесообразнее эксплуатировать до отказа и списать, какие модернизировать по «программе минимум», а какие – по «программе-максимум» на основании данных обследования в объеме ТО-6 [1-3].

Суть данного метода заключается в следующем: конкретный локомотив лучше модернизировать по варианту «А», если остаток его ресурса не выходит за пределы точки равнозначности вариантов «А» и «Б» (когда суммы затрат на приобретение и эксплуатацию в обоих вариантах сравняются). Если же остаток ресурса превышает критическое значение, то целесообразным является более экономичный в эксплуатации вариант «Б». Если остаточный ресурс локомотива не превышает точку окупаемости «программы минимум», то такую машину лучше эксплуатировать до списания.

Для реализации предложенного подхода нужны релевантные исходные данные об условиях и режимах эксплуатации рассматриваемого локомотивного парка. Эти данные позволяют более точно оценить эксплуатационные расходы по каждому варианту модернизации, учесть специфику перевозочной работы и не ошибиться при моделировании стоимости жизненного цикла рассмотренных вариантов модернизации.

Кроме того, необходимы данные о техническом состоянии несущих конструкций экипажной части каждого локомотива. Для получения этой информации необходимо провести тщательное обследование локомотивов с применением современных средств неразрушающего контроля и дефектоскопии (выполнить техническое обслуживание ТО-6). Результаты такого обследования позволяют не только оценить остаточный ресурс претендентов на модернизацию, но и уточнить договорную цену самой модернизации, поскольку в нее включаются и все необходимые ремонтно-восстановительные работы по экипажной части локомотива, не подлежащие замене [5, 6].

При модернизации по «программе максимум» актуальным становится вопрос сервисной поддержки поставщиком. «Программа максимум» означает скачкообразный переход на новую, по сути, технику. При этом радикально меняется не только сама техника, но и технология ее эксплуатации [7, 8]. Старые подходы, методы и инструменты ТО и ТР перестают работать. Существенно меняется номенклатура материалов и комплектующих, необходимых в эксплуатации. Старые налаженные каналы снабжения запасными частями перестают быть актуальными. В этих условиях особое значение приобретает сервисная поддержка эксплуатационного депо со стороны поставщика модернизационного решения [3].

Вывод. В условиях настоящего времени модернизация тягового подвижного состава представляет собой существенный резерв продления срока службы и повышения эффективности эксплуатации. В работе выполнен анализ вариантов модернизации тягового подвижного состава, определены направления и особенности целесообразности выбора варианта модернизации локомотива. Модернизация локомотивов является экономически рентабельной, но окончательное решение надо принимать после технико-

экономического обоснования, анализа эксплуатации исследовательской группы модернизированных локомотивов по сравнению со штатными.

Список литературы

1. Рябко К. А. Анализ характерных неисправностей и количественных показателей по отказам электрического оборудования электровоза ВЛ80т / К. А. Рябко, Е. В. Рябко, В. А. Пьянкин, А. В. Кочев // Сборник научных трудов Донецкого института железнодорожного транспорта. – 2018. – № 51. – С. 85-91. – EDN YUVGWT.
2. Рябко Е. В. Эффективность модернизации маневровых тепловозов и пути её определения / Е. В. Рябко, К. А. Рябко // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2020. – № 5(90). – С. 23-31. – DOI 10.30987/1999-8775-2020-5-23-31. – EDN VEMAQL.
3. Павлюченко С. Н. Модернизация ТПС как выгодная инвестиция / С. Н. Павлюченко // Локомотив-информ. – 2007. – №9. – С. 8-10.
4. Ташпулатов Ш. И. Модернизация локомотивного парка ОАО АК «Железные дороги Якутии» : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.04.02 / Ташпулатов Шухрат Исакжонович. – Москва, 2011. – 38 с.
5. Бабел М., Шкода М, Коссов Е. Е. Анализ стоимости жизненного цикла (LCC) при оценке эффективности подвижного состава // Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. – 2013. – № 6. – С. 55-60.
6. Szkoda M., Babel M. Анализ целесообразности модернизации тепловозов серии SM42 в двухдизельном варианте с учётом критерия стоимости жизненного цикла (LCC) // Инновации и инвестиции. – 2014. – Т. 3. – С. 234-238.
7. Водолазская Н. В. Модели повышения надежности некоторых технических систем // Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем: Материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: ООО Типография «Агентство Пресса». – 2022. – С. 304-308.
8. Малахова В. В. К вопросу выбора узлов автомобиля, подлежащих модернизации, с учетом критерия повышения надежности автомобиля / В. В. Малахова, О. В. Малахов // Вестник Луганского национального университета имени Владимира Даля. – 2019. – № 6(24). – С. 171-175. – EDN ZGVEWO.