

УДК 656.224: 629.44

А. А. ЗАХАРЕВИЧ, Белорусская железная дорога, г. Минск, В. Г. КУЗНЕЦОВ, кандидат технических наук, А. А. ЕРОФЕЕВ, кандидат технических наук, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель,

ТЕНДЕНЦИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК ПАРКОМ ВАГОНОВ ЛОКОМОТИВНОЙ ТЯГИ

Величина и структура парка пассажирских вагонов локомотивной тяги определяют перевозочный потенциал и качество обслуживания пассажиров в международном и межрегиональном сообщениях на железнодорожном транспорте. При решении задачи оптимизации парка вагонов локомотивной тяги на перспективу необходимо учитывать состояние рынка пассажирских перевозок, парка подвижного состава, запросы пассажиров на поездки и другие факторы. Исходя из тенденции внедрения в пассажирские перевозки межрегионального и международного сообщений моторвагонного подвижного состава сформированы два подхода к использованию парка вагонов локомотивной тяги. Установлены составляющие обеспечения баланса парка пассажирских вагонов на прогнозный период. Представлены потребности парка пассажирских вагонов исходя из прогнозных объемов перевозки пассажиров и увеличения пассажирских поездов на моторвагонном подвижном составе.

Белорусская железная дорога как субъект хозяйствования осуществляет пассажирские перевозки и для этого приобретает и содержит потребный парк пассажирского подвижного состава. Оценка современной роли Белорусской железной дороги как оператора пассажирского подвижного состава на транспортном рынке является актуальной, т. к. позволяет определить перспективную целевую модель развития пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте. Перспективы обновления пассажирского подвижного состава должны быть обоснованы организационно, технически, технологически и экономически исходя из роли Белорусской железной дороги в интегрированной системе международных и внутригосударственных пассажирских перевозок.

Выбор форм стратегии обновления пассажирского подвижного состава на каждом долгосрочном этапе должен быть определен в целевой модели развития пассажирских перевозок на железной дороге. Целевым критерием, обеспечивающим успешное функционирование Белорусской железной дороги при организации пассажирских перевозок, является снижение совокупных издержек (при обеспечении потребностей в перевозках пассажиров) и поэтапный переход по отдельным видам пассажирских сообщений и маршрутам перевозок к положительной экономической бизнес-модели.

Достижение данной цели при обновлении подвижного состава требует соблюдения и учета множества условий: потребностей граждан в поездках, требований качества предоставления услуг поездки, оптимальной величины парка пассажирских вагонов локомотивной тяги (ПВЛТ) и его структуры по типам вагонов и других.

При реализации задач обеспечения пассажирских перевозок подвижным составом необходимо учитывать системные тенденции, установленные в [1–3]:

- формирование эффективной системы организации движения поездов за счет задействования комфортабельного моторвагонного подвижного состава (МВПС) и поэтапного вывода из эксплуатации пассажирских вагонов локомотивной тяги;

- повышение скоростей движения поездов, курсирующих в межрегиональном сообщении;

- уменьшение размеров движения поездов, курсирующих в ночное время в межрегиональном сообщении;

- использование комфортабельных пассажирских вагонов локомотивной тяги и МВПС для перевозки пассажиров в международном и межрегиональном сообщениях;

- минимизация количества прицепных и беспересадочных вагонов в международном сообщении.

Опыт реализации проектов отраслевых программ показывает, что организация регулярного движения пассажирских поездов межрегионального сообщения на маршрутных направлениях Минск – Гомель, Минск – Брест, Минск – Гродно и других позволила увеличить пассажиропоток на указанных направлениях на 10–20 %, увеличить населенность поездов до 70–80 %, возмещение расходов доходами в 2–3 раза по сравнению с поездами на ПВЛТ.

Востребованность перевозки поездами на МВПС подтверждает значительная динамика роста перевезенных пассажиров межрегиональными поездами бизнес-класса (рисунок 1). Объем перевозок в 2018 году в таких поездах составил 14,7 % от общего объема межрегиональных перевозок.

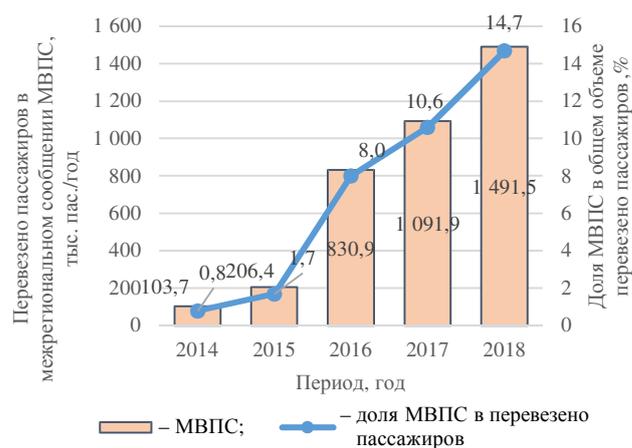


Рисунок 1 – Динамика изменения объема межрегиональных перевозок на МВПС

В результате приобретения МВПС с 2014 года произведена замена пяти поездов межрегионального сообщения, сформированных из пассажирских вагонов локомотивной тяги, на моторвагонный подвижной состав.

При этом высвободилось 65 пассажирских вагонов локомотивной тяги.

С учетом организации движения поездов, обслуживаемых МВПС, изменена структура пассажирских поездов по типу используемого подвижного состава. В настоящее время Белорусской железной дорогой организовано движение 98 пар пассажирских поездов: в международном сообщении – 37 пар, в том числе на МПВС – 4 пары (11 %); межрегиональном сообщении – 61 пара, в том числе на МПВС – 17 пар (28 %).

Программа замещения составов ПВЛТ на МВПС в межрегиональном сообщении реализуется и в настоящее время: плановое приобретение 6 составов ДПм-6 и 10 составов ЭПм-5 позволит высвободить устаревший парк ПВЛТ и предложить пассажирам современный пакет услуг и быструю доставку к месту назначения.

В то же время большая часть перевозок пассажиров организована в пассажирских вагонах как в дневное, так и в ночное время. Формирование оптимальной величины парка ПВЛТ связано с социальным запросом граждан на поездки железнодорожным транспортом [5], возможностью организации маршрутов поездов по востребованным направлениям, наличием экономических возможностей для инвестирования в ПВЛТ.

В настоящее время для организации пассажирских перевозок в международном и межрегиональном сообщении на Белорусской железной дороге используется парк ПВЛТ в количестве 1233 вагона (рисунок 2).

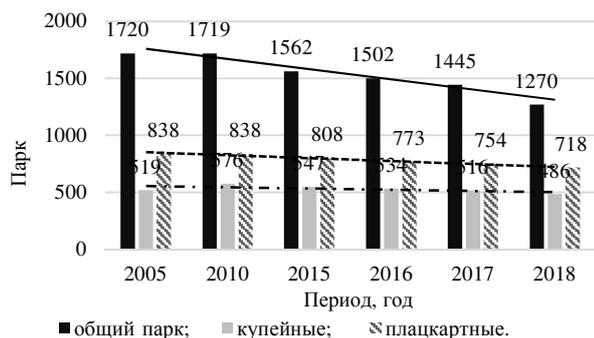


Рисунок 2 – Изменение инвентарного парка ПВЛТ для международного и межрегионального сообщения с 2005 по 2018 год

Обновление структуры ПВЛТ по типам основывается на потребности граждан в услугах, предоставляемых в вагоне, что и определяет оснащенность вагона и, соответственно, затраты на приобретение и содержание вагона. Оснащение ПВЛТ должно определять их классность и иметь достаточное многообразие.

При обновлении ПВЛТ необходимо учитывать сложившиеся тенденции:

- в структуре парка пассажирских вагонов имеются устаревшие типы вагонов, которые не отвечают запросам на поездки пассажиров и имеют предельный срок эксплуатации;

- темпы обновления подвижного состава значительно ниже темпов старения;

- эксплуатация физически устаревшего состава увеличивает затраты на ремонт и обслуживание, снижает качество перевозок.

Анализ технического состояния ПВЛТ указывает на старение парка за последние пять лет с 25,2 до 26,4 лет.

В структуре общего парка ПВЛТ вагоны со сроком службы до 25 лет занимают 28 % (рисунок 3). Существующий темп обновления парка ПВЛТ составляет менее 1 % в год от среднего парка, эксплуатируемого на Белорусской железной дороге при потребной величине среднегодового обновления: по назначенному сроку службы – 4,5 %, по продленному сроку службы – 2,5 %. Обновление парка вагонов за последние 5 лет составило 2,4 %, что является наименьшим темпом обновления за период жизненного цикла вагонов. Износ вагонов ПВЛТ от назначенного срока службы составляет 94 %, а с учетом продления срока службы – 56,7 %.

Истечение назначенного срока службы вагонов и выбытие их из международного сообщения [4] приводит к дефициту перевозочных ресурсов для обеспечения таких перевозок. В отдельные периоды увеличения пассажиропотока дефицит ПВЛТ для формирования максимальных схем составов поездов – более 100 вагонов, что ведет к потерям в международных перевозках и недополучению доходов от экспорта услуг.

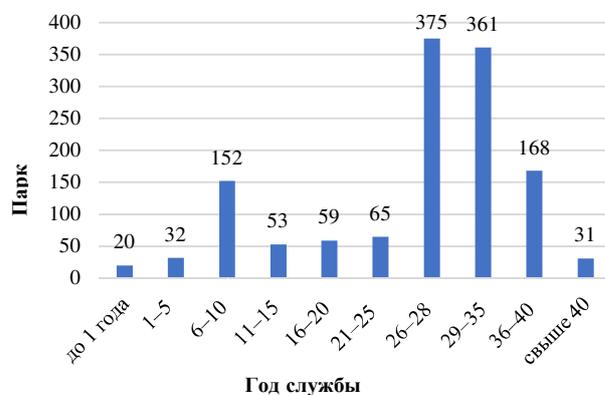


Рисунок 3 – Распределение парка ПВЛТ по сроку службы

Белорусская железная дорога как национальный пассажирский перевозчик решает задачу обновления ПВЛТ на основе долгосрочного инвестиционного сценария путем приобретения нового подвижного состава в соответствии с потребностями пассажирских перевозок [6, 8], а также продления срока службы [4] и модернизации существующего парка за счет серии капитальных ремонтов пассажирских вагонов (это позволяет снижать инвестиционную нагрузку).

Структура парка пассажирских вагонов должна учитывать основные условия их использования:

- международное и внутриреспубликанское сообщение (ночные поезда);
- протяженность маршрута и необходимость предоставления спальных мест;
- категория спальных мест.

В перспективе возможны два направления использования парка ПВЛТ: в международном сообщении и для формирования ночных поездов во внутриреспубликанском сообщении. В связи с этим потребность в пассажирских вагонах будет с течением времени сокращаться. Постепенно будет снижаться потребность в ПВЛТ специализированных для перевозки пассажиров сидя (сидячие, общие, купейные с местами для сидения).

При приобретении пассажирских вагонов необходимо ориентироваться на новые типы вагонов, которые в конструкции имеют кузова из композитных материалов,

алюминиевых сплавов и коррозионно-стойкой стали, срок службы вагонов – не менее 40 лет, используют тележки безлюлечного типа, обеспечивают конструкционную скорость до 160 км/ч. Применение таких вагонов позволяет снизить массу вагона, повысить его надежность и увеличить время наработки на отказ до 20–30 % и соответственно уменьшить удельный расход топлива и электроэнергии, снизить расходы на обслуживание и ремонт.

Пассажиры вагоны должны соответствовать экологическим и санитарным требованиям, оснащаться системами управления и диагностики, обеспечения климата и другими необходимыми для повышения уровня комфорта системами.

Структура ПВЛТ обновляется в соответствии с концепцией «безбарьерной среды» на железнодорожном транспорте за счет приобретения вагонов пассажирского парка, адаптированных для перевозки людей с ограниченной подвижностью. Целевым условием должно являться наличие в каждом маршрутном назначении вагонов, адаптированных для перевозки людей с ограниченной подвижностью.

При оценке стратегии обновления парка ПВЛТ необходимо оценивать соответствие наличного и потребного парков (рисунок 4) [5].

Наличный парк ПВЛТ ($R_{\text{нал}}^{\text{ПВЛТ}}(t)$) оценивается в динамике его изменения в прогнозном периоде

$$R_{\text{нал}}^{\text{ПВЛТ}}(t) = R_{\text{м.с}}^{\text{ПВЛТ}}(t) + R_{\text{мр.с}}^{\text{ПВЛТ}}(t), \quad (1)$$

где $R_{\text{м.с}}^{\text{ПВЛТ}}(t)$ – наличный парк ПВЛТ, используемый в международном сообщении; $R_{\text{мр.с}}^{\text{ПВЛТ}}(t)$ – наличный парк ПВЛТ, используемый в межрегиональном сообщении.

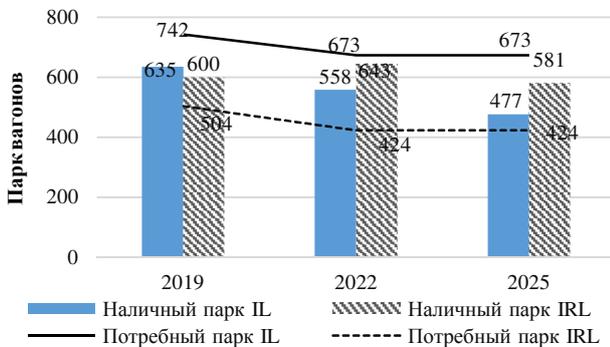


Рисунок 4 – Сравнение потребности и наличия вагонов локомотивной тяги для обеспечения пассажирских перевозок по видам сообщения

Наличный парк ПВЛТ в международном или межрегиональном сообщении в долгосрочной перспективе учитывает основную и переменную часть состава пассажирских поездов

$$R_{\text{п.с}}^{\text{ПВЛТ}}(t) = R_{\text{п.с}}^{\text{ядр}}(t) + R_{\text{п.с}}^{\text{фак}}(t) + R_{\text{п.с}}^{\text{н.р}}(t), \quad (2)$$

где $R_{\text{п.с}}^{\text{ядр}}(t)$ – парк ПВЛТ, используемый для формирования основной части составов (ядра) пассажирского сообщения (международного или межрегионального); $R_{\text{п.с}}^{\text{фак}}(t)$ – парк ПВЛТ, используемый для формирования переменной части составов (факультатива) в зависимости от спроса на поездки пассажиров; $R_{\text{п.с}}^{\text{н.р}}(t)$ – нерабочий парк ПВЛТ.

Наличный парк ПВЛТ по каждому виду пассажирского сообщения (международное или межрегиональное) на конечный год прогнозного периода

$$R_{\text{п.с}}^{\text{нал}}(t_k) = R_{\text{п.с}}^{\text{нал}}(t_n) - R_{\text{п.с}}^{\text{уб.сл}}(t_n, t_k) - R_{\text{п.с}}^{\text{уб.назн}}(t_n, t_k) + R_{\text{п.с}}^{\text{пр.назн}}(t_n, t_k) + R_{\text{п.с}}^{\text{приобр}}(t_n, t_k), \quad (3)$$

где $R_{\text{п.с}}^{\text{нал}}(t_n)$ – наличный парк ПВЛТ на исходный год периода прогнозирования; $R_{\text{п.с}}^{\text{уб.сл}}(t_n, t_k)$, $R_{\text{п.с}}^{\text{уб.назн}}(t_n, t_k)$ – убытие парка ПВЛТ в прогнозном периоде (t_n, t_k); $R_{\text{п.с}}^{\text{пр.назн}}(t_n, t_k)$, $R_{\text{п.с}}^{\text{приобр}}(t_n, t_k)$ – соответственно продление назначенного срока службы вагонов и приобретение нового подвижного состава в прогнозном периоде (t_n, t_k).

Величина наличного парка ($R_{\text{нал}}^{\text{ПВЛТ}}(t)$) рассчитывается исходя из потребностей в перевозках, на основе которых устанавливается потребный парк ПВЛТ ($R_{\text{потр}}^{\text{ПВЛТ}}(t)$):

$$R_{\text{нал}}^{\text{ПВЛТ}}(t) > R_{\text{потр}}^{\text{ПВЛТ}}(t). \quad (4)$$

Потребный парк ПВЛТ рассчитывается с учетом освоения части пассажиропотока пассажирскими поездами на МВПС и вместимости используемых типов пассажирских вагонов в обновляемом парке ПВЛТ:

$$R_{\text{п.с}}^{\text{ПВЛТ}} = \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^k \frac{A_{\text{п.с}ij} - A_{\text{п.с}ij}^{\text{МВПС}}}{365a_{ij}} \theta_j, \quad (5)$$

где $A_{\text{п.с}ij}$ – прогнозируемое значение пассажиропотока в каждом виде сообщения (международном, межрегиональном) по j -му маршрутному назначению с использованием i -го типа подвижного состава; k – число типов пассажирских вагонов локомотивной тяги; N – количество маршрутных назначений для перевозки пассажиров; $A_{\text{п.с}ij}^{\text{МВПС}}$ – прогнозируемое значение пассажиропотока, которое планируется освоить поездами на МВПС; a_{ij} – вместимость пассажирских вагонов; θ_j – оборот пассажирских составов на маршрутных назначениях.

В стратегии обновления ПВЛТ на железной дороге применяются два подхода в зависимости от вида пассажирских перевозок: международное и межрегиональное [7].

В **международном сообщении** обновление парка ПВЛТ предлагается осуществлять на основе обеспечения баланса вагонов с учетом следующих процессов:

- темпов выбывания вагонов из эксплуатации;
- прогнозов проведения капитально-восстановительного ремонта (КВР) и приобретения новых вагонов;
- изменения потребности по отдельным маршрутам.

Основным условием организации международных поездов является сохранение экономически выгодных маршрутных назначений и обеспечение их комфортабельными вагонами в соответствии с международными требованиями и соглашениями между железнодорожными администрациями (ЖДА), которые способствуют их беспрепятственному следованию по территории иных ЖДА. В перспективе возможны новые маршрутные назначения в международном сообщении с использованием МВПС на направлении Минск – Москва, а также со столицами соседних государств. При этом существенным условием следует считать

назначение новых поездов на взаимовыгодных условиях.

Прогнозная оценка потребности обновления парка ПВЛТ показывает, что при сохранении объемов международных перевозок на перспективу требуется около 700 вагонов. При этом существующий дефицит (более 100 вагонов) в дальнейшем может увеличиваться вследствие выбывания вагонов по назначенному сроку и в 2025 году может достичь – 200 вагонов. Таким образом, для формирования оптимальной величины парка ПВЛТ в целях обеспечения международных пассажирских перевозок требуется поэтапное обновление подвижного состава с включением в государственную программу развития железнодорожного транспорта как важного условия выполнения социальных запросов общества. При этом около 30 % дефицита ПВЛТ в международном сообщении может быть обеспечено за счет проведения КВР с продлением срока службы вагонов, а оставшаяся часть – за счет закупки новых вагонов (обновление к 2025 году может составить более 8 % от общего парка вагонов).

В **межрегиональном сообщении** использование парка ПВЛТ вагонов целесообразно осуществлять с учетом обновления парка МВПС и срока службы ПВЛТ, занятого в межрегиональном сообщении. Программа использования МВПС (по мере закупки) в межрегиональном сообщении включает:

- замещение составов поездов ПВЛТ в межрегиональном сообщении бизнес-класса на МВПС;
- замещение составов поездов межрегионального сообщения бизнес-класса, использующих МВПС регионального типа;
- на наиболее востребованных пассажирами направлениях перевод в межрегиональное сообщение бизнес-класса поездов эконом-класса.

Данные меры позволят организовать обращение 24 пар поездов межрегионального сообщения бизнес-класса и высвободить около 120 вагонов ПВЛТ.

В межрегиональном сообщении эконом-класса для обслуживания пассажиров к 2022 году предусматривается курсирование 38 пар (13 пар дневных и 25 пар ночных) с использованием ПВЛТ. Такие поезда полностью обеспечат потребность населения в перевозках из областей и регионов республики, а также компенсируют неравномерность перевозки пассажиров в отдельные периоды недели, месяца (как правило, ночного следования или комбинированного ночного и дневного). Обслуживание поездов межрегионального сообщения эконом-класса предполагается осуществлять ПВЛТ до окончания их срока службы исходя из их технического состояния.

Получено 15.09.2019

A. A. Zakharevich, V. G. Kuznetsov, A. A. Erofeev. Trends in passenger transportation fleet of locomotive traction cars.

The size and structure of the fleet of passenger cars of locomotive traction determines the transportation potential and quality of passenger service in international and interregional rail transport. When solving the problem of optimizing the fleet of locomotive traction cars in the future, it is necessary to take into account the state of the passenger transportation market, the rolling stock fleet, passenger requests for travel and other factors. Based on the trend of introduction of inter-regional and international traffic of motor-car rolling stock into passenger transportation, two approaches to the use of the locomotive traction car fleet have been formed. The components of ensuring the balance of the fleet of passenger cars for the forecast period are established. The needs of the fleet of passenger cars are presented based on the projected volumes of passenger transportation and the increase in passenger trains on motor-car rolling stock.

С учетом использования вагонов, выбывших из международного сообщения, профицит ПВЛТ в межрегиональном сообщении составит в 2022 году около 200 вагонов. При выбытии вагонов по сроку службы оставшегося парка ПВЛТ будет достаточно для обеспечения потребных перевозок в межрегиональном сообщении эконом-класса без закупки нового подвижного состава в течение 10 лет.

Дальнейшие решения о целесообразности приобретения МВПС в межрегиональном сообщении целесообразно принимать после технико-экономического обоснования [5, 7]. Это позволит снизить инвестиционную нагрузку на приобретение МВПС и полностью использовать ресурс ПВЛТ.

Таким образом, стратегия обновления парка ПВЛТ должна учитывать: устойчивую тенденцию использования МВПС в межрегиональном сообщении; потребность увеличения темпов обновления парка ПВЛТ в международном сообщении; приобретение пассажирских вагонов с увеличенным сроком службы и техническими параметрами, соответствующими запросам пассажиров на поездки.

Список литературы

- 1 Государственная программа развития транспортного комплекса Республики Беларусь на 2016–2020 годы : утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 апреля 2016 г. № 345 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.government.by. – Дата доступа : 10.09.19.
- 2 Концепция развития перевозок пассажиров до 2020 года : одобрена на заседании ТЭС Белорусской железной дороги от 11.03.2014 № 2ТЭС.
- 3 Программа развития перевозок пассажиров железнодорожным транспортом до 2020 года : утв. Приказом Начальника Белорусской железной дороги № 100Н от 27.03.2018.
- 4 Положение о продлении срока службы пассажирских вагонов, курсирующих в международном сообщении : утв. Советом по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества, протокол от 21–22 октября 2014 г. № 61 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.d2.lv>. – Дата доступа : 10.09.19.
- 5 **Кочнев, Ф. П.** Пассажирские перевозки на железных дорогах / Ф. П. Кочнев. – М. : Транспорт, 1980. – 406 с.
- 6 **Кузнецов, В. Г.** Организация работы железнодорожных вокзалов / В. Г. Кузнецов, Л. А. Редько, И. М. Литвинова. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 248 с.
- 7 **Захаревич, А. А.** Формирование нового уровня пассажирских перевозок во внутриреспубликанском сообщении / А. А. Захаревич, В. Г. Кузнецов, И. М. Литвинова // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2015. – № 2 (31). – С. 23–27.
- 8 **Кузнецов, В. Г.** Обеспечение комплекса услуг при поездках пассажиров в поездах различных категорий / В. Г. Кузнецов, Ю. М. Страдомский // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2017. – № 2 (35). – С. 98–102.