

УДК 629.424.24

А. В. ПУТЯТО¹, Л. В. ОГОРОДНИКОВ², С. М. ПЫТЛЕВ²

¹Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого, Гомель, Беларусь

²Белорусский государственный университет транспорта, Гомель, Беларусь

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПАРКА ВАГОНОВ ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДОВ СЕРИИ ДРБ1 БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Анализируется возможность безопасного использования вагонов дизель-поездов серии ДРБ1 после длительной эксплуатации на Белорусской железной дороге. Разработаны диагностические карты для систематизации результатов технического обследования металлоконструкции вагонов. Установлены типичные повреждения металлоконструкции вагонов. Получены минимальные значения толщин конструктивных элементов несущих конструкций вагонов, которые являются исходными данными для оценки соответствия прочности актуальным требованиям.

Ключевые слова: вагоны дизель-поездов, несущая конструкция, диагностическая карта, неразрушающий контроль, эксплуатационные повреждения, прочность, остаточный ресурс.

Железнодорожный транспорт является важнейшей отраслью, обеспечивающей функционирование транспортной системы Республики Беларусь. Пассажирские перевозки обеспечивают доставку населения как в международном и междугородном, так и в пригородном сообщении в малонаселенные пункты. Перевозка пассажиров в пригородных направлениях на неэлектрифицированных линиях осуществляется главным образом дизель-поездами, в частности серии ДРБ (рисунок 1) [1, 2]. Состав дизель-поезда формируется из моторных (выполняющих функцию тяги) и прицепных вагонов, при этом прицепные в составе могут отсутствовать. Как головные, так и промежуточные вагоны в составе дизель-поезда могут быть моторными и прицепными [3]. В настоящее время в качестве тяговых единиц используются секции тепловозов серии М62, а на втором конце поезда располагаются головные вагоны серии ДРБ с кабиной управления, которые не имеют силовых установок.

В настоящее время в эксплуатации на Белорусской железной дороге находится 105 вагонов дизель-поездов типа ДРБ1, из которых 83 модели 63-367 (прицепные) и 22 модели 63-368 (прицепные с кабиной управления). Дизель-поезда приписки локомотивного депо Орша эксплуатируются на участках обращения Орша – Лепель – Орша, Орша – Кричев – Орша, Орша – Осинковка – Орша, Кричев – Бельковичи – Кричев, при этом среднегодовой пробег вагонов составляет порядка 75 тыс. км. Приписанные к локомотивному депо Могилев дизель-поезда обслуживают участки обращения Могилев – Орша – Могилев, Могилев – Кричев – Могилев, Могилев – Быхов – Могилев, Орша – Кричев – Орша, Кричев –

Белынкoвичи – Кpичев, Oсипoвичи – Coлигopск – Oсипoвичи, Oсипoвичи – Бoбpуйск – Pабкop – Oсипoвичи пpи cpeднeгoдoвoм пpoбегe вaгoнoв oкoлo 100 тыc. км.



Рисунок 1 – Общий вид дизель-поезда ДРБ1

Технической документацией на каждую модель вагона (прицепной и головной) дизель-поезда устанавливается его назначенный срок службы – календарная продолжительность эксплуатации, при достижении которой эксплуатация вагона должна быть прекращена независимо от его технического состояния. Выведение вагона из эксплуатации по достижению назначенного срока службы в первую очередь базируется на условии безопасности движения поездов.

Назначенный срок службы вагонов дизель-поезда типа ДРБ1 составляет 20 лет и к настоящему времени проведены работы по обоснованию возможности продления срока службы до 35 лет. Из приведенной на рисунке 2 диаграммы видно, что в настоящее время около 10 % вагонов введены в эксплуатацию более 50 лет назад, а около 65 % в ближайшее время подойдут к сроку эксплуатации в 35 лет. Поэтому требуется либо замена имеющегося парка вагонов на новые, либо обоснование возможности дальнейшей безопасной эксплуатации, которое особо актуально в связи с невозможностью одновременного омоложения существующего парка.

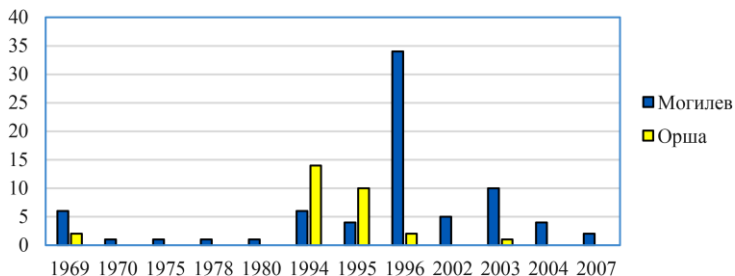


Рисунок 2 – Диаграмма ввода в эксплуатацию дизель-поездов типа ДРБ1 на Белорусской железной дороге

Продление назначенного срока службы локомотивов (или моторвагонного подвижного состава) осуществляют исходя из условия, что срок службы единицы подвижного состава в целом определяют ресурсы его базовых частей (рама тележки, рама кузова, несущие элементы кузова) [4, 5]. Возможность продления назначенного срока службы определяют наличием у него остаточного ресурса, которое для базовых частей локомотивов с истекшим назначенным сроком службы устанавливают по результатам проведения научно-исследовательских работ.

Процедура оценки остаточного ресурса несущих конструкций нашла широкое применение для железнодорожного подвижного состава [6–10]. В ее рамках предусматривается определение технического состояния металлоконструкций после длительной эксплуатации, установление соответствия их прочности требованиям актуальной нормативной документации, а также численной оценки остаточного ресурса несущих конструкций вагона.

Практика эксплуатации и ремонта вагонов дизель-поезда ДРБ1 показала отсутствие существенных отказов по несущим конструкциям, что стало основанием предположить наличие в них остаточного ресурса. Для систематизации и дальнейшего анализа технического состояния разработаны диагностические карты вагонов дизель-поезда, фрагменты которых приведены на рисунке 3.

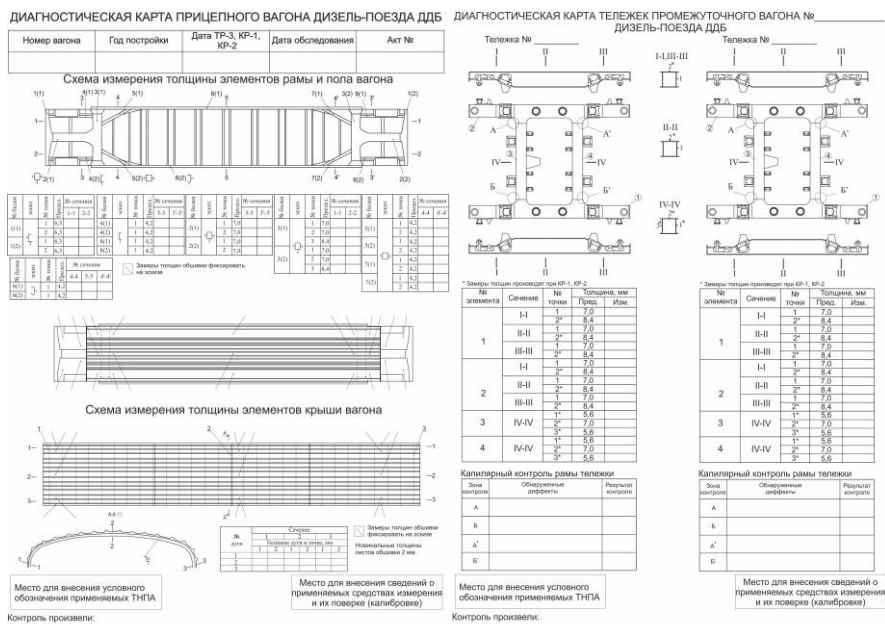


Рисунок 3 – Фрагменты диагностических карт для несущих металлоконструкций дизель-поездов типа ДРБ1

Установление фактического технического состояния вагонов дизель-поездов выполнялось методами неразрушающего контроля. По результатам обследования металлоконструкции вагонов дизель-поездов установлено, что коррозионный износ в несущих конструкциях несущественен. Изломов и трещин несущих элементов конструкций кузова и рамы тележки выявлено не было. С другой стороны, в ходе эксплуатации вагонов дизель-поездов выявлялись случаи течи воды по крышам вагонов, встречались сквозные отверстия обшивки кузова в нижней области места соединения с рамой дизель-поезда из-за коррозионного износа. На рисунке 4 представлены характерные неисправности кузова вагона дизель-поезда ДРБ1.



Рисунок 4 – Характерные неисправности кузова дизель-поезда типа ДРБ1

По результатам анализа технического состояния выявлены максимальные утонения конструктивных элементов, области металлоконструкции, где имеют место возникновение дефектов в результате интенсивной эксплуатации. Установленные значения минимальных толщин конструктивных элементов представляют собой исходные данные для компьютерного моделирования напряженно-деформированного состояния металлоконструкции кузовов вагонов дизель-поезда ДРБ1 с целью оценки соответствия актуальным требованиям прочности [11].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Афанаськов, П. М.** Техническое состояние дизель-поездов ДДБ1 после длительной эксплуатации / П. М. Афанаськов, Р. И. Чернин, И. А. Титович // Проблемы безопасности на транспорте : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. Ч. 1. – Гомель : БелГУТ, 2019. – С. 102–104.
- 2 **Рахманько, В. Г.** Этапы становления и развития Белорусской железной дороги / В. Г. Рахманько // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2001. – № 2 (3). – С. 4–13.
- 3 Дизель-поезда. Общие технические требования : ГОСТ 31666–2014. – Введ. 01.07.2015. – М. : Изд-во стандартов, 2015. – 58 с.
- 4 Железнодорожный подвижной состав. Порядок продления срока службы. Общие положения : СТБ 2534–2018. – Утвержден и введен в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 7 августа 2018 г. № 42. – Дата введения 01.03.2019. – Минск : Госстандарт, 2018. – 24 с.

5 **Третьяков, А. В.** Продление сроков службы подвижного состава / А. В. Третьяков, М. Д. Александров, М. В. Зимакова // Тяжелое машиностроение. – 2010. – № 2. – С. 2–4.

6 Оценка остаточного ресурса несущей конструкции вагона пассажирского после длительной эксплуатации / А. В. Путьято [и др.] // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2020. – № 2 (41). – С. 42–45.

7 Прогнозирование остаточного ресурса тележек пассажирского вагона после длительной эксплуатации / П. М. Афанаськов [и др.] // Актуальные вопросы машиноведения. – 2019. – Вып. 8. – С. 220–226.

8 **Boiko, A.** Cisternvagona rāmja bojājumu rašanās cēloņu un remonta kvalitātes analīze pamatsijas un pulkas sijas savienojumā = Evaluation of the effectiveness of the repairs strengthening in the zone of shaped body support of the tank car / A. Boiko, P. Balckars // Transport and Engineering. – 2015. – No. 36. – P. 50–54.

9 **Senko, V.** Definition of residual resource of a bearing structure of the railway car hopper-batcher after long-term service / V. Senko, A. Putsiata, Y. Kanavalau // Proceedings of the Third International Conference on Railway Technology: Research, Development and Maintenance. – Stirlingshire, UK : Civil-Comp Press, 2016. – Paper 239. – 16 p.

10 **Путьято, А. В.** Прогнозирование остаточного ресурса вагона хоппер-дозатора после длительной эксплуатации с учетом фактических физико-механических характеристик материала несущей конструкции / А. В. Путьято, Е. Н. Коновалов, П. М. Афанаськов // Механика машин, механизмов и материалов. – 2016. – № 1 (34). – С. 26–35.

11 **Огородников, Л. В.** Анализ неисправностей дизель-поездов серии ДР1 и подготовка для оценки напряженно-деформированного состояния несущих металлоконструкций / Л. В. Огородников, Г. Е. Брильков, С. М. Пытлев // Проблемы безопасности на транспорте : материалы XI междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч. Ч. 1. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 125–127.

A. V. PUTSIATA¹, L. V. OGORODNIKOV², S. M. PYTLEV²

¹Sukhoi State Technical University of Gomel, Gomel, Belarus

²Belarusian State University of Transport, Gomel, Belarus

TECHNICAL CONDITION ANALYSIS FOR THE DRB1 SERIES DIESEL TRAINS FLEET OF THE BELARUSIAN RAILWAY

There is analyzed the possibility of safe use of the DRB1 series diesel-trains after the long-term operation on the Belarusian railway. The diagnostic cards are developed to systematize the results of technical examination of the railway cars' metal structures. The typical operational damages of the railway car metal structures are established. There are obtained the minimum values of the structural elements thicknesses for the load-bearing structures of railway cars, which are the initial data for assessing the compliance of the strength with the current requirements.

Keywords: diesel train cars, load-bearing structure, diagnostic card, non-destructive testing methods, operational damage, durability, residual resource.

Получено 11.11.2021