

А.Б. Толстихин, А.А. Александров

Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

МОДЕРНИЗАЦИЯ ГОЛОВНОГО ВАГОНА ЭЛЕКТРОПОЕЗДА ЭД9М УСТРОЙСТВОМ ПЕСКОПОДАЧИ

Аннотация. В процессе длительной эксплуатации электропоезда ЭД9М, а также другие электропоезда не оснащенные оборудованием пескоподачи головного вагона, была выявлена следующая проблема: в момент торможения электропоезда блокируется первая по ходу движения колесная пара, в результате чего образуется дефект колесной пары – ползун. Появление ползуна приводит к внеплановым ремонтам и трудозатратам, а также к экономическим потерям. Исходя из этого, встал вопрос о модернизации головного вагона электропоезда на примере рельсового автобуса РА2. В данной статье исследована возможность модернизации головного вагона электропоезда оборудованием пескоподачи на базе ЭД9М. Предположительно рассчитывается, что данный проект позволит повысить качество сцепления колеса с рельсом при торможении, что позволит повысить эффективность и безопасность при торможении, сократит процент появления ползунков на головном вагоне электропоезда.

Ключевые слова: модернизация, пескоподача, электропоезд, ползун, ЭД9М

A.B. Tolstikhin, A.A. Aleksandrov

Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

MODERNIZATION OF THE HEAD CAR OF THE ED9M ELECTRIC TRAIN WITH A SAND FEEDING DEVICE

Abstract. In the process of long-term operation of the ED9M electric train, as well as other electric trains not equipped with sand supply equipment for the head car, the following problem was identified: at the moment of braking the electric train, the first wheel pair in the direction of travel is blocked, resulting in a wheel pair defect - a slider. The appearance of a slider leads to unscheduled repairs and labor costs, as well as to economic losses. Based on this, the question arose of modernizing the head car of an electric train using the RA2 rail bus as an example. This article explores the possibility of modernizing the head car of an electric train with sand supply equipment based on ED9M. It is expected that this project will improve the quality of wheel-rail adhesion during braking, which will increase efficiency and safety during braking, and reduce the percentage of sliders on the head car of an electric train.

Keywords: modernization, sand supply, electric train, slider, ED9M

Введение. Моторвагонное депо Иркутск-Сортировочный (МВД-5) – является структурным подразделением Восточно-Сибирской дирекции моторвагонного подвижного состава ОАО РЖД, расположенное на станции Военный Городок в г. Иркутске, обслуживающее пригородное сообщение Иркутска и южной части Иркутской области (Тайшет — Слюдянка (795 км)).

Приписной парк электросекций ремонтируемых в МВД-5 составляет 120 единиц, в том числе ЭР9П (Электропоезд Рижский, тип – 9, Пригородный) – 4 секции (1 состав), ЭР9Т (Электропоезд Рижский, тип–9, реостатное торможение) – 46 секций (10 составов), ЭД9Т (Электропоезд Демиховский, тип – 9, с реостатным торможением) 24 секций (6 составов), ЭД9МК (Электропоезд Демиховский, тип – 9, модернизированный повышенной комфортности) – 9 секций (2 состава), ЭД9М (Электропоезд Демиховский, тип – 9, модернизированный) – 3 секция (9 составов), РА1 (Рельсовый Автобус, тип – 1) – 4 секции (два состава), РА2 (Рельсовый Автобус, типа – 2) – 2 секции (один состав).

Электропоезд – один из разновидностей моторвагонного подвижного состава, работающий, как правило, от внешней контактной сети при помощи токоприёмника. Электропоезда используются в железнодорожном пригородном и ближнем междугородном сообщении, а также как городской поезд [1].

Из всех серий электропоездов, эксплуатируемых в ближнем железнодорожном сообщении, оснащена устройством пескоподачи головного вагона только серия: РА2 (Рельсовый Автобус, типа – 2) (см. рис.1).

Рельсовый автобус — моторвагонный подвижной состав малой составности (один-четыре вагона) с двигателем внутреннего сгорания (преимущественно дизельным),

предназначен для обеспечения пригородных пассажирских перевозок на неэлектрифицированных участках железных дорог [6, 10].



Рис.1. Электропоезд РА2



Рис. 2. Бункер пескоподачи головного вагона электропоезда РА2

Бункер пескоподачи – ёмкость с песком, устанавливаемая на тяговом подвижном составе, служит для хранения (см. рис. 2).



Рис. 3. Форсунка ОНЗ-64

Форсунка ОНЗ-64 – используется на электропоезде, служит для дозирования определенного количества песка из бункера пескоподачи под колеса, при необходимости повышения коэффициента сцепления колеса с рельсом (см. рис. 3).

При эксплуатации электропоездов без устройств пескоподачи в неблагоприятных климатических условиях (снег, обледенение, листопад), когда ручку крана машиниста переводят в тормозное положение и до полной остановки электропоезда, из-за недостаточного коэффициента сцепления колеса с рельсом происходит блокировка колесных пар головного вагона (колеса головного вагона идут юзом), из-за этого увеличивается тормозной путь [2,9] и возникают дефекты колесных пар – ползуны (дефект образующийся в точке контакта колеса с рельсом, проявляется в образовании плоского места на поверхности прилегания колеса с рельсом) [3,4,7,8]. Появление ползунов приведет к возникновению трещины в колесе, к потере устойчивости движения и, наконец, к возникновению аварийной ситуации [3,5]. Ползун способствует появлению сильных ударов колеса о рельс во время движения подвижного состава, что может привести к излому рельса.

Таким образом, учитывая вышесказанное, можно сделать вывод о необходимости модернизации электропоездов путем оснащения головного вагона устройствами пескоподачи. Так как электропоезд ЭД9М широко используется на всей территории Российской Федерации, а также в Украине и Казахстане (общее количество эксплуатируемых электропоездов данной модели составляет 267 единиц). Исходя из этого, проект по модернизации решено провести на базе электропоезда ЭД9М (Электропоезд Демиховский, тип – 9, модернизированный) — электропоезд переменного тока, выпускался с 1995 – 2016 года на Демиховском машиностроительном заводе, для эксплуатации на территории Российской Федерации и бывшего СССР.

Для проведения модернизации необходимо подготовить пакет документов для отправки на завод-изготовитель: письмо для согласования изменений и модернизации электропоезда, руководство по текущему ремонту (ТР) и техническому обслуживанию (ТО) устройства пескоподачи, схема подключения, чертеж устройства пескоподачи). На основании отправленного пакета документов, возможно получение разрешения на монтаж предполагаемого устройства в конструкцию электропоезда и дальнейшую эксплуатацию.

Так же в рамках модернизации необходимо подготовить пакет документов: технологическая документация (технологические, маршрутные карты) на монтаж и проведение ТО и ТР.

Заключение. Предполагается, что данное мероприятие по установке устройств пескоподачи сократит число внеплановых постановок электропоездов на ТО и ТР, позволит сократить время обслуживания и ремонта, что приведет к снижению затрат.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шеремет Д.М., Пономаренко С.А., Кубышкин Ю.И., Руководство по устройству электропоездов серии ЭД9М, ЭД9Т, ЭР9П.
2. Коновалов П.Ю. Анализ выходных характеристик пневмопривода системы пескоподачи транспортных машин / С. Г. Калганова // Известия ТулГУ. Технические науки. – 2020. – Вып. 3. – С. 242-253.
3. Лукин И.А. Прогнозирования развития ползуна/Пеньков А.Е.// Студенческий научный форум – 2017.
4. Гарипов Д.С. Методика расчета развития ползуна на колесной паре в зависимости от его первоначальных размеров, скорости движения и статической нагрузки на ось/ Л.В. Кудюров//Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – Вып. 4. – С.1.
5. Гарипов Д.С. Динамика вагонного колеса, имеющего ползун / Л.В. Кудюров // Вестник транспорта Поволжья. – Вып.3. – С.64
6. Агеев К.П. Рельсовый автобус РА1, РА2. Устройство основных узлов, устройство аппаратов, электрические и пневматические схемы//Центр Коммерческих Разработок – 2007. – Вып. 160. – С.3.
7. Обрывалин А.В. Моделирование процесса образования ползуна на поверхности катания вагонного колеса в лабораторных условиях / Д.В. Муравьев, К.В. Аверков, А.А. Рауба // Омский государственный университет путей и сообщения – 2018.
8. Мямлин С.В. К вопросу износа пары «колесо – рельс» / Панасенко В.Я., Кименко И.В. // Сборник научных трудов – 2010. – Вып. 23.
9. Мазов Ю.Н. Оценка влияния дефектов колес подвижного состава на состояние железнодорожного пути / А.А. Локтев, В.П. Сычев // Московская дирекция инфраструктуры Московской железной дороги, ФГБОУ ВПО «МГСУ» // Инженерные изыскания и обследование зданий. Специальное строительство – 2015. – С. 62.
10. Гарбузова В.В. Эффективность рельсовых автобусов на участках с небольшим пассажиропотоком / Гарбузова В.В. // Дальневосточный государственный университет путей сообщения, г Хабаровск – 2012. – Вып. 3. – С. 44 – 48.

REFERENCES

1. Sheremet D.M., Ponomarenko S.A., Kubyshkin Yu.I., Manual for the arrangement of electric trains of the ED9M, ED9T, ER9P series.
2. Konovalov P.Yu. Analysis of the output characteristics of the pneumatic drive of the sand feeding system of transport vehicles / S. G. Kalganova // News of TuLSU. Technical sciences. - 2020. - Issue 3. - pp. 242-253.
3. Lukin I.A. Forecasting the development of the slider/Penkov A.E.// Student Scientific Forum - 2017.
4. Ageev K.P. Rail bus RA1, RA2. The device of the main units, the device of devices, electrical and pneumatic circuits//Commercial Development Center - 2007. - Issue 160. - P.3.
5. Garipov D.S. Dynamics of a wagon wheel with a slider / L.V. Kuduyurov // Bulletin of transport of the Volga region. – Issue 3. – p.64
6. Ageev K.P. Rail bus RA1, RA2. The device of the main units, the device devices, electrical and pneumatic circuits // Center for Commercial Development - 2007. - Issue. 160. - P.3.

7. Obryvalin A.V. Simulation of the process of formation of a slider on the rolling surface of a wagon wheel under laboratory conditions / D.V. Muravyov, K.V. Averkov, A.A. Rauba // Omsk State University of Railways and Communications - 2018.

8. Myamlin S.V. On the issue of wear of the "wheel-rail" pair / Panasenko V.Ya., Kimenko I.V. // Collection of scientific papers - 2010. - Issue. 23.

9. Mazov Yu.N. Evaluation of the impact of rolling stock wheel defects on the state of the railway track / A.A. Loktev, V.P. Sychev // Moscow Directorate of Infrastructure of the Moscow Railway, FGBOU VPO "MGSU" // Engineering surveys and inspection of buildings. Special construction - 2015. - P. 62.

10. Garbuzova V.V. Efficiency of rail buses in areas with low passenger traffic / Garbuzova V.V. // Far Eastern State University of Communications, Khabarovsk - 2012. - Issue. 3. - S. 44 - 48.

Информация об авторах

Толстихин Александр Борисович – студент специальности «Технология производства и ремонта подвижного состава», кафедры «Автоматизация производственных процессов», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: tolstixin_a@list.tu

Александров Андрей Алексеевич – к.т.н. заведующий кафедрой «Автоматизация производственных процессов», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: andreyalexandrov2008@yandex.ru.

Information about the author

Tolstikhin Alexander Borisovich – student specialty « Technology of production and repair of rolling stock », the subdepartment of « Factory process automation», Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: tolstixin_a@list.ru

Aleksandrov Andrey Alekseevich – Ph.D. Head of the Department "Automation of production processes", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: andreyalexandrov2008@yandex.ru.