ДИАГНОСТИКА КОНТАКТНОЙ СЕТИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

DIAGNOSTICS OF CONTACT NETWORK BY RAILWAY

УДК 625.1

Колмаков Виталий Олегович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Системы обеспечения движения поездов», Красноярский институт железнодорожного транспорта, г. Красноярск

Родин Константин Михайлович, студент 6 курса, факультет «Транспортные системы», Красноярский институт железнодорожного транспорта, г. Красноярск

Тремасов Игорь Михайлович, студент 6 курса, факультет «Транспортные системы», Красноярский институт железнодорожного транспорта, г. Красноярск

Kolmakov V.O. rodin-konstantin@mail.ru

Rodin K.M. rodin-konstantin@mail.ru

Tremasov I.M. rodin-konstantin@mail.ru

Аннотация

Актуальность данной статьи заключается в необходимости поддержания качественности железнодорожных путей как одного из важнейших элементов транспортной инфраструктуры страны. В статье обоснована важность своевременной диагностики контакт ной сети для выявления существующих проблем и нахождения оптимального их решения. Рассмотрены группы методов диагностики контактных сетей железнодорожного транспорта, которые наиболее распространены в применении на сегодняшний день.

Приведено описание наиболее эффективного комплексного подхода к диагностике, рассмотрены преимущества и недостатки применения.

Annotation

The relevance of this article lies in the need to maintain the quality of railway tracks as one of the most important elements of the country's transport infrastructure. The article substantiates the importance of timely diagnostics of the contact network to identify existing problems and find the optimal solution. Groups of methods for diagnostics of railway contact networks that are most common in use today are considered. The description of the most effective and informative diagnostic methods is given, the advantages and disadvantages of their use are considered.

Ключевые слова: железнодорожная магистраль, железнодорожные пути, железная дорога, железнодорожный транспорт, контактная сеть, диагностика контактной сети.

Keywords: railway, railway tracks, railway, railway transport, contact network, contact network diagnostics.

Одну из важных ролей современного функционирования и развития инфраструктуры страны в настоящее время занимают транспортные сети, которые образуют связь между городами, промышленным центром и населенными пунктами. В условиях развития внутренней экономики, огромную роль в логистической цепи транспортировки грузов играет железнодорожный транспорт. Его активное использование в общем объеме транспортирования связан с тем, что данный вид перевозок является наиболее простым и бюджетным, в сравнении с тем же воздушным или автомобильным транспортом. Также преимуществами его использования являются быстрая самоокупаемость, дешевизна эксплуатации, доступность к транспортированию практически любых видов груза.

На сегодняшний день, эксплуатация и обслуживание железнодорожных путей становится все более оптимальным в использовании и более бюджетным ресурсом, в связи с развитием технического обеспечения и применением электрической тяги при эксплуатации железнодорожного транспорта.

Для того чтобы обеспечить беспрерывное функционирование железнодорожных путей необходимо систематически диагностировать их текущее состояние. Диагностика контактной сети железнодорожного транспорта необходима в связи с постоянным ужесточением требований к ней, ввиду увеличения скорости движения поездов и увеличения нагрузки на железнодорожные линии. Для того чтобы обнаружить изменение состояния контактной сети нужно систематически проводить контрольные мероприятия, например, оценку работоспособности контактной подвески и степени качественности токосъема, так как на качество процесса токосъема влияют колебания контактного провода [1, с. 99].

В результате систематического мониторинга состояния железнодорожных путей можно своевременно отметить изменение текущего состояния контактной сети, железнодорожного полотна или других элементов, и корректно организовать план ремонтных работ поврежденных или требующих замены участков, правильно распланировав бюджет.

Диагностика контактной сети на железнодорожном транспорте подразумевает процесс, при котором определяется текущее состояние устройств контактной сети для того, чтобы повысить её безотказность и снизить трудозатраты и финансовые потери на технический ремонт и обслуживание [2, с. 219].

Диагностика контактной сети — это часть технологического процесса технического обслуживания контактной сети, которая позволяет рассмотреть текущее состояние объекта с нужной степенью точности. В результате техническому состоянию объекта присваивается диагноз с указанием места, вида и причины дефекта при его наличии. Для реализации поставленных по

установленным программам и правилам задач и существует система технического диагностирования контактной сети, представляющая собой совокупность объектов и средств для проведения диагностики и её исполнителей.

Для диагностики контактных сетей железнодорожного транспорта применяется несколько методов диагностики наиболее часто применимых на практике, к ним относятся:

- диагностирование параметров рабочих процессов, непосредственно характеризующих состояние контактной сети;
- диагностирование параметров сопутствующих процессов, которые косвенно характеризуют состояние контактной сети;
- диагностирование состояния отдельных элементов и узлов контактной сети по их структурным параметрам.

Первые две группы методов диагностики контактных сетей железнодорожного транспорта применяются только к объекту в момент его функционирования, ввиду чего являются динамическими. Последняя же группа методов диагностики является статической.

Основной базой методов диагностики контрольных сетей является измерение механических параметров, что является непосредственной оценкой состояния объекта.

Широкое разнообразие методов диагностики позволяет выбрать и использовать метод, наиболее подходящий для каждой конкретной ситуации. При выборе метода диагностики необходимо опираться на то, насколько метод информативен, точен, универсален, экономичен. Тем не менее, сложная структура контрольных сетей и множество происходящих процессов, которые сопровождают работу сети, обуславливают необходимость сочетания нескольких методов диагностики для получения наиболее корректных и точных результатов диагностирования.

Вне зависимости от того к какому типу принадлежит контактная подвеска, существует характерный ряд признаков с помощью которых происходит оценка её технического состояния, например:

- высота контактного провода поверх головок рельсов;
- степень смещения контактного провода по отношению к оси пути;
- величина контактного нажатия [3, с. 66].

Оценка состояния по величине контактного нажатия помогает диагностировать, насколько качественно проходит взаимодействие контактного провода с токоприемником подвижного состава. Процесс оценки качества взаимодействия заключается в регистрации нарушений кратковременного характера, наступающих по причине вертикальных ударах при проходе токоприемником зажимов, изгибов и специальных частей провода. Оптические датчики фиксируют и регистрируют кратковременные отрывы с помощью возникающей при контакте дуги, либо же их фиксация происходит за счет увеличения уровня радиопомех, или нарушения работы цепи «контактный провод – токоприемник – контактный рельс» [4, с. 260].

Комплексом, который объединяет в себе измерительные средства для диагностирования перечисленных ранее параметров технического состояния контактных сетей, является вагон-лаборатория. Вагон-лаборатория является одним из наиболее информативных и эффективных средств диагностики контактной сети, который обычно располагается на специализированном подвижном составе. При использовании вагона-лаборатории в качестве средства диагностики можно частично или в полном объеме отслеживать состояние и контролировать такие параметры контрольной сети как:

- плановое положение провода, включая выносы и зигзаги;
- степень уклона контактного провода;
- высоту подвешивания провода над уровнем головок рельсов;
- величину контактного нажатия токоприемника;
- износ контрольного провода;
- препятствие движения токоприемника от контрольного провода.

Основным преимуществом комплексного подхода к диагностике контактных сетей железнодорожного транспорта является возможность контролировать все основные параметры контактной сети всего за один проезд участка. Оснащенность вагона-лаборатории устройствами привязки к начальной точке измерений и фиксацией при прохождении контрольных пунктов и наличие устройств обработки информации позволяет провести оперативную оценку как технического состояния контактных сетей в целом, так и отдельных участков.

Тем не менее следует иметь ввиду, что использования комплексного подхода к диагностированию отличается значительно большими затратами денежных ресурсов и эксплуатационными расходами, в отличие от ручных измерений, и целесообразность их применения обоснована лишь наличием достаточно длинной протяженностью линий.

Литература

1. Шапиро К.С., Соколов В.А., Соколов В.Б. Системы мониторинга контактной сети на железной дороге // Известия ПГУПС. – 2011. - №3. с. 99-106. [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sistemy-monitoringa-kontaktnoy-seti-na-zheleznoy-doroge/viewer (дата обращения: 11.11.2020).
2. Бошкарева Т.В., Табаков О.В., Еремеев Д.Ю. Реализация визуальной диагностики контактной сети // Наука и образование транспорту. – 2017. - №1. с. 218-220. [Электронный ресурс]. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32308051 (дата обращения: 11.11.2020).
3. Куракина С.Г., Шмакова Е.Г. Автоматизация диагностики и мониторинга участков контактной сети на железных дорогах // Современные инновации. – 2017. - №8(22). с. 65-68. [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizatsiya-diagnostiki-i-monitoringa-uchastkov-kontaktnoy-seti-na-zheleznyh-dorogah/viewer (дата обращения: 11.11.2020).

4. Фроленков С.А. Устройства современной диагностики контактной сети // Наука и образование транспорту. – 2017. -№1. с. 259-261. [Электронный ресурс]. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=32308064 (дата обращения: 11.11.2020).

Literature

1. Shapiro KS, Sokolov V.A., Sokolov V.B. Monitoring systems of the contact network on the railway // Proceedings of PGUPS. - 2011. - No. 3. p. 99-106. [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sistemy-monitoringa-kontaktnoy-seti-na-zheleznoy-doroge/viewer (date accessed: 11.11.2020).

2. Boshkareva T.V., Tabakov O.V., Eremeev D.Yu. Implementation of visual diagnostics of the contact network // Science and education for transport. - 2017. - No. 1. p. 218-220. [Electronic resource]. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32308051 (date accessed: 11/11/2020).

3. Kurakina S.G., Shmakova E.G. Automation of diagnostics and monitoring of sections of the contact network on railways // Modern innovations. - 2017. - No. 8 (22). p. 65-68. [Electronic resource]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizatsiya-diagnostiki-i-monitoringa-uchastkov-kontaktnoy-seti-na-zheleznyh-dorogah/viewer (date of access: 11.11.2020).

4. Frolenkov S.A. Devices for modern diagnostics of the contact network // Science and education for transport. - 2017. -№1. p. 259-261. [Electronic resource]. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=32308064 (date accessed: 11/11/2020).