

Технология выявления неисправностей включает: автоматическую тепловую съемку ходовой части грузового поезда при заходе поезда на ПТО, распознавание элементов ходовой части в тепловом диапазоне, распознавание неисправностей на основе сравнения с заданными признаками, выработка сообщений для принятия решений. Высокая чувствительность тепловизора позволяет определить перепады температур в выделенных зонах обода колеса и буксы.

Однако в процессе эксплуатации АДК были выявлены некоторые недоработки:

- пропуск проходящего состава и ограничение скорости движения поезда до 25 км/ч;
- недостаточная подтверждаемость выявленных дефектов в связи с неопределенностью браковочных критериев, заложенных в программное обеспечение комплекса.

Для совершенствования алгоритма распознавания неисправностей в работе тормозной системы и буксового узла была организована работа по сбору и анализу регистрируемой комплексом информации с инструментальным контролем узлов, выявленных АДК. Контроль температуры осуществлялся ручным измерителем температуры «Кельвин».

За время проведения обследования через станцию проследовало 930 поездов, из которых в обработку АДК попало 638. При ручном измерении было исследовано 415 вагонов, из них по 217 – с предупреждением о возможных неисправностях, обнаруженных АДК. Анализ данных осуществлялся методами математической статистики. Для построения диагностического признака введены следующие параметры: средний нагрев колес вагона (левой и правой стороны)  $dt_0$  и отклонения нагрева колеса от среднего по вагону (левой и правой сторон) –  $dt$ . Распределение параметра  $dt$  для отдельного, близкого к нормальному, распределению (рисунок 1).

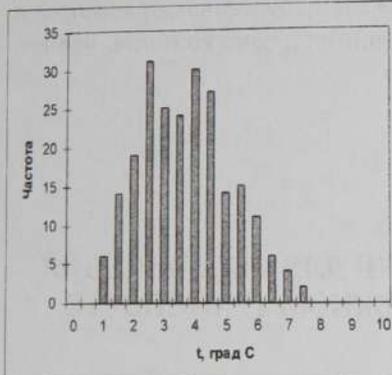


Рисунок 1 – Распределение температуры нагрева колес

Сравнение данных наблюдений за длительный период показывает, что параметр  $dt$  зависит от внешних условий и имеет сезонную зависимость.

Совместное использование параметров нагрева колес ( $t$ ), среднего нагрева по вагону ( $dt_0$ ) и отклонения нагрева от среднего по вагону ( $dt$ ) позволяет построить основанную систему диагностических признаков с корректировкой по внешним условиям.

Для диагностики работы тормозного оборудования на полученных тепловых снимках выделяется область, соответствующая ободу колеса, где производится оценка теплового поля.

На основании анализа статистических данных по проведенным исследованиям работы комплекса «ПАУК» предлагается:

- при разработке критериев диагностики неисправностей по измерениям теплового поля следует выработать единый подход к показателям. Например, уровень 1 – замечание, которое следует учитывать при его повторе или при совместном действии других факторов; уровень 2 – неисправность обязательная для осмотра и принятия решения; уровень 3 – тревога, превышение допустимых значений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Миронов, А. А. Технические средства диагностики ходовых частей подвижного состава. / А. А. Миронов, В. Л. Обработчик // Вагонное хозяйство. – № 2. – 2005. – С. 42.
- 2 Розенберг, Е. Н. Средства диагностики перспективы и внедрение. / Е. Н. Розенберг. // Вагонное хозяйство. – № 4. – 2008. – С. 18.
- 3 Алексеев, В. М. Тепловая диагностика подвижного состава: [моногр.] / В. М. Алексеев. – М.: Маршрут, 2006. – 396 с.

УДК 629.1.032

## РЕЛЬСОВЫЙ АВТОБУС – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ГОРОДСКОЙ И ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

Д. И. БОЧКАРЕВ, В. А. ДОВГЯЛО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Проведенный анализ показывает, что загруженность дизельных поездов пригородного сообщения на ряде направлений в течение года может составлять от 10 до 30 человек на вагон, при норме в 60 человек и выше. Такие маршруты могут быть нерентабельными из-за недостаточной мощности

пассажиropотока. Одним из решений данной проблемы может быть перевод обслуживания пассажиров на дублирующие линии или замена подвижного состава менее емким, в качестве которого могут быть предложены рельсовые автобусы.

Одновременно с этим при проектировании инфраструктуры городского наземного рельсового транспорта также возможно использование в качестве подвижного состава рельсовых автобусов, что подтверждается опытом довольно широкого их применения в городах Европы.

По сравнению с основным городским наземным транспортом – трамваем, рельсовый автобус может иметь ряд преимуществ, которые заключаются в отсутствии контактной сети, низком уровне шума, более высокой маневренности, а также меньшей стоимости одной единицы. Кроме того, рельсовые автобусы могут двигаться как по рельсовой колее на железнодорожном ходу, так и по асфальтобетонному покрытию на пневматических колесах, что дает возможность широко разрабатывать маршруты их движения. При этом перевод с одного движителя на другой составляет не более 10 минут.

В техническом плане создание рельсового автобуса базируется на использовании автобусного шасси рамной конструкции и оснащении его механизмами комбинированного пневмоколесно-рельсового хода, которые содержат дополнительные железнодорожные колеса на пружинной подвеске, служащие для удержания автобуса на рельсах и восприятия части нагрузки от его массы. Тяговое и тормозное усилие реализуется за счет сцепления ведущих пневматических колес с рельсами. Передние управляемые колеса при этом вывешиваются над рельсами на 70–100 мм, а рулевое управление блокируется. При движении по автодорогам механизмы комбинированного хода переводятся в транспортное положение посредством гидромеханического привода. Величина тягового усилия зависит от сцепной силы тяжести, т. е. от силы тяжести, приходящейся на ведущие колеса, а также от состояния рельсов (влажность, загрязненность) и протектора пневмоколес. Степень влияния состояния рельсов и протектора пневмоколес определяется коэффициентом сцепления, который для пары пневматическое колесо – рельс выше, чем для пары металлическое колесо – рельс и составляет 0,68–0,85 для сухих и 0,35–0,45 для мокрых рельсов против 0,22–0,24 и 0,15–0,20 соответственно, что позволяет рельсовому автобусу развивать достаточную для преодоления крутых подъемов силу тяги. Данная конструкция механизмов комбинированного хода реализована при разработке транспортного средства на комбинированном рельсо-пневмоколесном ходу на шасси МАЗ-6303кх и показала высокую работоспособность во время государственных приемочных испытаний.

Использование сочлененных автобусов позволит обеспечить необходимую в зависимости от загрузки линии пассажировместимость, а низкий уровень пола современных автобусных шасси – удобство и безопасность пассажиров. Кроме того, соответствие силовых установок экологическим требованиям Евро-4 и Евро-5 дает возможность эксплуатации рельсовых автобусов на участках, проходящих по территориям заповедников и национальных парков.

УДК 629.423.1.001.4 (476)

## **АНАЛИЗ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ БАЗЫ И МЕТОДИК ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРОВЗОВ ПРОИЗВОДСТВА КНР В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ТЕХНИЧЕСКИХ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

*К. А. БОЧКОВ, В. В. СВИРИДЕНКО, В. С. ЗАЙЧИК,  
Э. И. ГАЛАЙ, А. В. ПУТЯТО, И. С. ЕВДАСЁВ, А. А. ЖЕЛЕЗНЯКОВ  
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

В настоящее время сочетание крепкой научно-инновационной и образовательной базы, промышленных, финансовых ресурсов является залогом успешного взаимовыгодного сотрудничества между странами. Не является исключением и белорусско-китайское сотрудничество, высокие темпы развития которого обусловлены подписанными на самом высоком уровне соглашениями. При этом следует отметить, что в последние годы четко обозначились качественные перемены в эконо-