

ченных результатов, изгибная жесткость кузова соответствует нормативным значениям. Для оценки сходимости результатов расчетов и эксперимента был проведен расчет первой собственной частоты изгибных колебаний кузова согласно «Нормам для расчета и оценки прочности несущих элементов и динамических качеств экипажной части моторвагонного подвижного состава железных дорог МПС РФ колеи 1520 мм».

Полученные результаты экспериментальных исследований несущей способности кузова при статических и динамических прочностных испытаний, а также вибрационных по определению собственной частоты вертикальных изгибных колебаний кузова позволяют сделать вывод о соответствии кузова вагона электропоезда ЭГ2Тв требованиям нормативных документов.

УДК 629.4.02.004.67.620.1

## МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БУКСОВЫХ ПОДШИПНИКОВ

*М. С. КОРЖОВ*

*Управление Белорусской железной дороги, г. Минск*

*В. В. БУРЧЕНКОВ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Если вовремя не обнаружен недопустимый дефект и нагрев буксы, консистентная смазка перестает выполнять свои функции, что может вызвать разрушение буксы. Возникающее при этом неравномерное распределение осевой нагрузки способно привести к сходу поезда с рельсов. При этом следует учитывать, что каждый предотвращенный сход поезда позволяет избежать потенциального ущерба, который минимум на порядок выше затрат на применение систем контроля. Для этих целей применяются разнообразные определители перегрева буксовых узлов. На железных дорогах Западной Европы широко используется детектор греющихся букс типа ТК 99.

В состав детектора ТК 99 входят следующие элементы: путевые датчики; блок обработки и управления; блок передачи данных; известительное устройство.

В базовой конфигурации устройства ТК 99 с каждой стороны пути устанавливаются по два датчика для измерения температуры букс. Дополнительно отдельным датчиком можно замерять температуру дисковых тормозов, а с помощью еще одного датчика – температуру ободов колес для выявления заклиненных тормозов. На большинстве пунктов контроля устанавливают все указанные датчики.

Все данные, поступающие от путевого устройства, запоминаются и могут быть при необходимости вызваны оператором. Это позволяет по номеру поезда, при его известном маршруте, получать замеренные в различных пунктах значения температуры и делать выводы о повышении вероятности возникновения повреждений или же о необходимости более плотного размещения пунктов контроля.

Компания TrackIQ разработала комплекс акустического мониторинга состояния буксовых подшипников RailBAM. Комплекс позволяет обнаруживать развивающиеся дефекты подшипников на ранней стадии. На поездах могут быть выявлены люфт в подшипнике, выработка на внутренней и внешней обоймах, дефекты роликов, наличие коррозии и другие акустически выявляемые повреждения. Накопленные данные анализируются и передаются пользователю в виде предупреждений, таблиц, графиков или статистики. Вместе с передачей отчета и аудиофайла система может направить предупреждение о необходимости заменить соответствующий подшипник в плановом порядке. В комплексе используется два модуля акустических сенсоров, расположенных рядом с путями, и блок обработки данных.

При неограниченной длине поезда и скорости движения от 25 до 130 км/ч RailBAM может обработать до 1500 осей при межпоездном интервале 1 минута. Применение RailBAM возможно на одно- и двухпутных линиях и разъездах в любых климатических условиях.

Для предупреждения ложных срабатываний разработан акустический детектор подшипников ABD, предназначенный для обнаружения дефектов до той стадии их развития, когда наступает пе-

регрев. Все идентификационные признаки дефектов разделены на девять категорий по степени опасности. Использование сборки из нескольких микрофонов позволяет детектору ABD снимать акустические характеристики подшипников за несколько оборотов колесной пары при скорости до 100 км/ч, а система скоростной обработки данных – распознавать дефекты.

Пост акустического контроля предназначен для диагностики неисправностей буксового узла грузовых вагонов. Система акустического контроля способна обнаруживать дефекты на самых ранних этапах задолго до возникновения отказа и начала нагрева буксового узла. Принцип ее работы таков: данные о состоянии колесных пар каждого проходящего вагона с поста контроля поступают в диспетчерский центр пункта осмотра вагонов, откуда вся информация об «услышанных» приборами дефектах передается осматривщикам вагонов. Таким образом, значительно снижается вероятность пропуска скрытых дефектов в пунктах технического осмотра вагонов подшипников колесных пар.

Участок дефектоскопии представляет собой отрезок железнодорожного полотна, рядом с которым в линию расположены шесть микрофонов ВС 501 для преобразования звукового давления в электрический сигнал стандарта ICP (IEPE).

Датчики подключены к анализатору спектра ZET017-U8, находящемуся в помещении, где располагается персональный компьютер. Электрический потенциал с датчиков поступает на модуль сбора данных, созданный на основе аналого-цифрового преобразования. Это звено является промежуточным между датчиком и контроллером, выполняющим математическую обработку информации и выработку управляющего воздействия. Эффект от внедрения рассмотренных устройств заключается в возможности планирования технического обслуживания буксовых узлов и производстве ремонта не по пробегу, а по фактическому состоянию колесной пары.

УДК 621.331

## РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ УЧАСТКОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА

*Е. Н. КОСАРЕВ* ✓

*Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта  
им. акад. В. Лазаряна, Украина*

На электрифицированном железнодорожном транспорте от значения напряжения в тяговой сети в первую очередь зависит скорость движения электровозов, пропускная и провозная способность участка. Правилами устройства системы тягового электроснабжения железных дорог установлены действующие значения напряжения на шинах тяговых подстанций и токоприемниках электроподвижного состава (ЭПС) в нормальном и вынужденном режимах системы электрической тяги. Очевидно, что напряжение на токоприемниках электровозов, находящихся на фидерной зоне, не может быть постоянным и равным 3,0 кВ даже при наличии на зоне устройств регулирования. Однако стремление к сужению диапазона отклонения напряжения является основным условием обеспечения номинального режима работы тяговых и вспомогательных машин электровоза. При этом необходимо учитывать, что повышение уровня напряжения на токоприемнике электровоза способствует повышению технической скорости движения поезда, а при сохранении потребляемой мощности ведет к снижению тока электровоза.

Основными требованиями, предъявляемыми со стороны электроподвижного состава к системе тягового электроснабжения является обеспечение уровня напряжения на токоприемники, который бы гарантировал достижение заданной скорости, обусловленной графиком движения, и обеспечивал надежную и исправную работу всех элементов ЭПС. В установившемся режиме работы ЭПС зависимость изменения скорости от изменения напряжения невелика, что обусловлено значительной инерционностью поезда. Но при пониженном напряжении увеличивается время разгона поезда для достижения установленной скорости и время хода электровоза под током для ее сохранения. Таким обра-