

перечень оборудования, которое должны иметь в наличии локомотивные депо, выполняющие ремонт колесных пар со сменой элементов.

Анализ производственных процессов ремонта и применяемого технологического оборудования показал, что в настоящее время используются современные станки и механизмы, обладающие большей производительностью и быстродействием. В результате ряд работ по времени выполняется быстрее с обеспечением заданной точности обработки и качества выполняемых работ.

В то же время в локомотивных депо Барановичи и Лида используется заводская структура управления и организации производства, что позволило рационально организовать технологические процессы ремонта колесных пар, с наименьшими потерями и нерациональными затратами рабочего времени. Увеличению продуктивного рабочего времени в локомотивных депо и, как следствие, производительности труда способствует высокая степень использования оборудования, машин и механизмов во времени.

Дальнейшая разработка норм времени будет определяться совершенствованием организации труда и производства, снижением нормативов времени на подготовительно-заключительные действия и обслуживание рабочего места.

УДК 629.4.02.004.67:620.1

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АКУСТИКО-ЭМИССИОННОГО МЕТОДА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

В. В. БУРЧЕНКОВ

Белорусский государственный университет транспорта

Важнейшим направлением для повышения безопасности движения поездов является совершенствование существующих и разработка новых методов контроля для диагностики деталей и узлов подвижного состава. Особое значение приобретает не просто обнаружение дефекта, как уже возникшего отклонения от нормируемого параметра, а исследование и регистрация физических эффектов, предшествующих времени перехода материала или изделия в дефектное состояние. В этом направлении метод акустической эмиссии считается весьма перспективным.

Акустическая эмиссия АЭ представляет собой явление генерации волн напряжений, вызванных перестройкой в структуре материала объекта контроля при воздействии на него механической нагрузки. Сущность акустико-эмиссионного метода контроля (АЭ-контроля) заключается в том, что некоторые дефекты при определенных условиях возбуждают в материале испытываемой конструкции акустические волны (обычно в ультразвуковом диапазоне), которые могут быть зарегистрированы соответствующими датчиками. После обработки эти волны позволяют идентифицировать дефекты и определять их координаты. Для генерации акустических волн необходимо механически нагружать испытываемую деталь в процессе контроля. Для многих типов дефектов желательно, а в некоторых случаях необходимо, превышать нагрузку, обычно действующую на конструкцию. Характерной особенностью АЭ-контроля является способность датчиков воспринимать сигналы (волны) от дефектов с большой поверхности или объема объекта. При этом положение и ориентация дефекта на выявляемость дефектов не влияет.

При диагностике ответственных деталей подвижного состава, работающих в условиях механической нагрузки, можно выявлять следующие дефекты: коррозионное растрескивание, гальваническую коррозию, коррозию под напряжением, дефекты типа пор, трещины. Обнаружить коррозию методом АЭ-контроля можно за счет растрескивания коррозионной пленки. Трещины, как самые опасные дефекты, обнаруживаются по акустической эмиссии, возникающей при распространении трещин в материале. Подрастание трещин, возникающее под действием внешних и внутренних факторов, имеет скачкообразный характер, при котором чередуются периоды стабильного состояния трещины и периоды, когда трещина меняет свою длину с околосредней скоростью, переходя в новое состояние равновесия. Переход сопровождается упругой волной, регистрируемой измерительным преобразователем, как сигнал АЭ. Этот сигнал АЭ и служит предвестником разрушения конструкции задолго до его опасной стадии.

Таким образом, в отличие от других методов контроля, АЭ-контроль обнаруживает развивающиеся, т. е. наиболее опасные дефекты. Данный метод не требует сканирования поверхности объекта для поиска локальных дефектов, достаточно лишь правильного размещения датчиков на поверхности объекта для осуществле-

ния локации источника АЭ. К эффективным перспективам АЭ-контроля следует отнести: определение развивающихся дефектов, проведение неразрушающего контроля всего объекта целиком за один цикл нагружения, дистанционное обнаружение и определение координат дефектов, быструю установку датчиков, высокую чувствительность. Вместе с тем следует учитывать, что при АЭ-контроле, как правило, присутствуют ложные сигналы АЭ, которые возникают на фоне контроля развития трещин и коррозии от посторонних источников нежелательных шумов. Производственные шумы являются заметной преградой на пути широкого применения метода АЭ-контроля для диагностики деталей подвижного состава. Поэтому устранение причин возникновения шумов с целью повышения чувствительности датчиков АЭ-контроля и достоверности результатов контроля – важная задача. Датчики (измерительные преобразователи акустической эмиссии) работают на определенных частотах. Сигналы на их выходах характеризуются амплитудой, длительностью, временем нарастания, энергией и порогом чувствительности.

В промышленном исполнении метод АЭ-контроля реализован в акустико-эмиссионном измерительном комплексе A-Line 32D (DDMR). Комплекс состоит из блока сбора и обработки данных на основе ПЭВМ, центральной приемо-передающей станции (ЦППС), приемо-передающих станций (ППС), набора антенн, модулей сбора и формирования АЭ параметров (модулей АЭ), преобразователей акустической эмиссии (ПАЭ) и программного обеспечения. Преобразователи ПАЭ совместно с модулями АЭ осуществляют съем сигналов с одного или нескольких объектов контроля, а приемо-передающие станции ППС «упаковывают» в пакеты и передают эти сигналы через центральную приемо-передающую станцию ЦППС на ПЭВМ для обработки. Опыт экспериментальной эксплуатации комплекса A-Line 32D (DDMR) показал его прогрессивность и широкие перспективы внедрения для контроля различных деталей подвижного состава, испытывающих механические нагрузки.

УДК 629.463.65:621.863

АНАЛИЗ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ НАГРУЖЕНИЙ ПОЛУВАГОНОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ И МЕРОПРИЯТИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИХ СОХРАННОСТИ

Р. И. ВИЗНЯК, А. В. РЫБИН

Украинская государственная академия железнодорожного транспорта

Железнодорожные цельнометаллические полувагоны (ПВ) – это наиболее универсальный тип грузового подвижного состава парка Укрзалізнични (УЗ), на долю которых приходится больше 60 % общего грузового оборота (приблизительно 240 млн тонн в год), поэтому от наличия ПВ и их исправного технического состояния прежде всего зависит перевозная способность железных дорог. Их количество в парке – наибольшее – около 40 %; наибольшая и интенсивность эксплуатации на железных дорогах Украины и разных предприятиях промышленности, а также в морских и речных портах.

В настоящее время в инвентарном парке УЗ имеется более 66000 полувагонов. Среди всех типов грузовых вагонов – это 45 %. Потребность же в пополнении инвентарного парка именно ПВ составляет порядка 80000 единиц (более 50 % от общего количества вагонов). Известно, что 41480 ПВ (т. е. около 60 %) отработали и фактически отработывают свой ресурс (26–40 и 16–25 лет эксплуатации). Средний возраст универсальных полувагонов составляет 18 лет при сроке их службы – 22 года! Интенсивное старение ПВ привело к необходимости списания большого их количества. Выпуск же ПВ отечественными вагоностроительными заводами для потребностей УЗ за последнее десятилетие был недостаточным, что обусловлено экономическими трудностями промышленного комплекса государства.

Наибольшее количество отказов приходится на крышки разгрузочных люков, боковых и торцевых стен кузова, а это большей частью связано с проведением погрузочно-разгрузочных работ (ПРР) по традиционным технологиям.

Значительные экстремальные нагрузки полувагоны испытывают при маневровых и погрузочно-разгрузочных работах на различных промышленных предприятиях, в морских и речных портах. Согласно исследованиям статистических данных по дорогам УЗ за последние 13 лет установлено, что основная масса повреждений приходится на кузов.

При разгрузке с ПВ сыпучих и навалочных грузов на промышленных предприятиях и портах широкое применение получили рейферные захваты и роторные вагонопрокидыватели. Использование рейферов