

Кроме того, для механизации непосредственно самого процесса заезда на рельсы возможна установка на шасси выносных опор или опорно-поворотного устройства, обеспечивающих совмещение оси машины и оси железнодорожного пути, после чего может производиться опускание направляющих катков на рельсы с высокой точностью. Также возможен монтаж на железнодорожный путь направляющих конструкций в виде довушек, не позволяющих колесам шасси соскальзывать при заезде на рельсы.

Таким образом, повышение уровня механизации и автоматизации операций заезда на железнодорожный путь транспортных средств на комбинированном ходу возможно как в направлении внедрения обратных связей в гидросистему привода механизмов перевода направляющих катков, так и в направлении разработки дополнительных устройств, входящих в состав машины, при создании которых необходим комплексный подход к анализу данного процесса.

УДК 629.4.027.118

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ РЕМОНТА И КОНСЕРВАЦИИ КОЛЕСНЫХ ПАР ЛОКОМОТИВОВ

*Г. Е. БРИЛЬКОВ, В. А. КАЗАКОВ, П. А. САХАРОВ*  
*Белорусский государственный университет транспорта*

Технологический процесс ремонта и консервации колесных пар локомотивов представляет собой совокупность операций, направленных на разборку (расформирование), обработку, сборку (формирование) и консервацию колесных пар локомотивов в совокупности со вспомогательными и обслуживающими процессами.

Технологические процессы ремонта колесных пар локомотивов на Белорусской железной дороге организованы в локомотивных депо Молодечно, Лида и Барановичи.

С целью исследования трудоемкости ремонта и консервации колесных пар локомотивов в локомотивных депо проведены фотографии рабочего дня и хронометражи рабочего времени при выполнении операций ремонта.

Фотографии рабочего дня проводились для изучения затрат времени на рабочих местах в конкретных производственных условиях с использованием наблюдательных листов форм ТНУ-1 и ТНУ-2. Работа включала наблюдения и непосредственные замеры затрат времени на ремонт и консервацию колесных пар в течение рабочего дня. Обработка данных наблюдений заключалась в распределении затрат рабочего времени по категориям, анализе их и составлении балансов времени рабочего дня.

Полученные экспериментальные данные позволили рассчитать нормативы подготовительно-заключительного действия, обслуживания рабочего места и регламентированные перерывы, необходимые для установления норм времени на ремонт и консервацию колесных пар. Кроме того, изучение затрат и потерь рабочего времени, их систематизация позволили выявить как время, необходимое для выполнения данной работы, так и время перерывов и непродуктивных затрат. Это дало возможность принять оперативные меры по совершенствованию организации труда на рабочем месте и более рациональному использованию рабочего времени с целью повышения доли времени в течение рабочего дня на продуктивную работу.

Хронометражи в локомотивных депо проводились для изучения рабочего времени, затрачиваемого на выполнение основной и вспомогательной работы, т. е. оперативного времени при выполнении ремонта и консервации колесных пар. Данные наблюдений, полученные при хронометраже, регистрировались в хронометражно-нормировочных картах ТНУ-5.

Обработка полученных данных позволила проверить и уточнить действующие нормы времени на ремонт и консервацию колесных пар локомотивов.

В результате проведенной работы было выявлено, что полученные нормы времени отличаются в сторону уменьшения от ранее установленных и используемых на Белорусской железной дороге при ремонте и консервации колесных пар. На Белорусской железной дороге для нормирования работ на ремонт колесных пар действуют «Типовые нормы времени на ремонт колесных пар и подшипников качения тягового подвижного состава», разработанные ЦТ МПС в 1988 году. Данные нормы являлись усредненными для всех железных дорог бывшего Советского Союза и соответствовали технологическим процессам и производственному оборудованию того периода времени.

В настоящее время работы по ремонту колесных пар регламентируются требованиями РД РБ БЧ 17.001-97 «Инструкция по формированию, ремонту и содержанию колесных пар подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм». Она устанавливает порядок, сроки, нормы и требования, которым должны удовлетворять колесные пары при их формировании, ремонте (освидетельствовании) и техническом содержании, а также

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-