

выделения цикла напряжений, что может привести к ошибочным результатам определения амплитуд циклов и их количества.

Также стоит обратить внимание, что при нахождении ресурса (надежности) объектов, работающих в условиях спектра нагрузок, используют преимущественно одну линейную гипотезу накопления повреждаемости. Однако в настоящее время практическое применение нашли и другие гипотезы, учитывающие различные особенности накопления повреждений в материалах со временем. Все они имеют вероятностный характер и обладают равными правами на применение. Так как в каждом конкретном случае невозможно однозначно прогнозировать, какая именно гипотеза покажет минимальное значение долговечности (это зависит от коэффициента асимметрии цикла, свойств материала, условий нагружения и т.д.), то расчет по нескольким гипотезам предпочтительнее.

В дальнейшем, по нашему мнению, при накоплении достаточного количества статистических данных, можно будет выделить какую-либо одну гипотезу или группу гипотез для каждого сочетания «материал – конструкция – технология изготовления – характер нагружения – условия эксплуатации», которая будет более адекватно характеризовать процесс повреждаемости. В результате проводимых теоретических и экспериментальных исследований разрабатывается метод оценки и прогнозирования долговечности элементов подвижного состава. В конечном итоге планируется, что разрабатываемый программный продукт обеспечит синтез результатов всех испытаний вагонов с интегрированной обработкой процесса нагружения, его схематизацией и оценкой поврежденности.

УДК 621.891

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ НАТЯГА ВНУТРЕННИХ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ КОЛЁСНОЙ ПАРЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Н. А. ЛАЗАРЕВ, В. И. ВРУБЛЕВСКАЯ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Подвижной состав относится к сложным техническим средствам. Одним из основных факторов обеспечения качества нового или отремонтированного подвижного состава является поставка эксплуатирующим организациям его, а также узлов и агрегатов, удовлетворяющих предъявляемым к ним требованиям.

Вместе с тем, существующие претензии по качеству подвижного состава и анализ структуры отказов в эксплуатации показывают, что даже при наличии инспекционной приемки, сертификации продукции и систем менеджмента качества на предприятиях-поставщиках имеют место отказы по причине поставок некачественной продукции (комплектующих) предприятиям, производящим изготовление и ремонт подвижного состава, что влечет за собой существенные убытки, которые включают:

- затраты на unplanned ремонт подвижного состава;
- транспортные расходы, возникающие в процессе рекламационной работы при возврате заводу-изготовителю отказавшего оборудования или подвижного состава;
- потеря полезной работы по причине отказа оборудования;
- сверхнормативный простой подвижного состава по причинам технической неисправности.

В области развития подвижного состава важной целью является существенное сокращение эксплуатационных затрат, снижение которых может быть достигнуто только при покупке нового подвижного состава или модернизации существующего. Эффективность приобретения и использования нового или отремонтированного подвижного состава может быть достигнута только при определенных гарантиях его качества в соответствии с техническими условиями.

Необходимо освоение и использование новых знаний и средств при проектировании и испытании, позволяющих повысить качество, надежность и безопасность эксплуатации вновь проектируемого подвижного состава.

В качестве препятствующего фактора для достижения цели является недостаток на заводах-изготовителях современного технологического оборудования и современных технологий [1].

Одним из важнейших факторов безопасности движения подвижного состава является бесперебойная работа узлов и агрегатов ходовой части. Наиболее частой поломкой является перегрев бук-

сового узла. В данном случае выявление причин отказа узла может быть достаточно разнообразной. Рассмотрим одну из проблем. Согласно Руководящим документам по ремонту и техническому обслуживанию колёсных пар с буксовыми узлами грузовых и пассажирских вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 (1540 мм) натяг внутренних колец подшипников на ось должен иметь численное значение 45–110 мкм [2, 3]. Малый натяг внутреннего кольца приводит к его ослаблению и проворачиванию на оси. Когда возникает проскальзывание, подогнанные поверхности становятся шероховатыми, вызывая износ и значительное повреждение вала, а также может стать следствием грения буксового узла и его разрушения.

Сделав акцент на данной проблеме, ЗАО «Гомельский ВЗ» приобрёл прибор для измерения натяга внутренних колец роликовых подшипников.

Прибор контроля натяга колец подшипников предназначен для неразрушающего контроля натяга внутренних колец роликовых подшипников качения после их горячей посадки на шейки осей колёсных пар железнодорожных вагонов [4].

Область применения: предприятия, занимающиеся производством и ремонтом подвижного состава железнодорожного транспорта.

Конструктивно прибор выполнен в металлическом корпусе, внутри которого размещён датчик, состоящий из маятникового механизма и оптопар, и программируемый микроконтроллер, который содержит микропроцессор, оперативное запоминающее устройство и постоянное запоминающее устройство. В нижней части прибора имеется полукруглое посадочное место, ширина которого равна ширине дорожки качения подшипника. На верхней части прибора расположены жидкокристаллический дисплей, панель управления и уровень.

Прибор питается от встроенной малогабаритной аккумуляторной батареи и относится к приборам переносного типа. Принцип действия прибора основан на возбуждении с помощью маятникового механизма упругих колебаний в материале кольца и последующей регистрации параметров затухающих колебаний маятника, которые зависят от величины натяга в месте посадки. При установке прибора на контролируемое кольцо подшипника и подачи команды «Пуск» происходит падение шарика на кольцо. Подсчитывается время 10 соударений шарика и кольца (фиксируется прохождение шариком оптопар), и после обработки информации в микроконтроллере на экран дисплея выводится информация о степени натяга контролируемого кольца на ось колёсной пары.

Прибор позволяет производить контроль натяга кольца, посаженного на шейку оси колёсной пары, выводить на экран дисплея информацию о натяге, накапливать информацию о натяге, о проверяемых колёсных парах и передавать её на ПЭВМ для формирования базы данных и автоматизированного оформления документов.

Список литературы

- 1 www.eav.ru/publ1.php?publid=2009-08a27.
- 2 Руководящий документ по ремонту и техническому обслуживанию колёсных пар с буксовыми узлами грузовых вагонов магистральных железнодорожных дорог колеи 1520 (1524 мм). – М. : ОАО «ВНИИЖТ», 2012. – 274 с.
- 3 Руководящий документ по ремонту и техническому обслуживанию колёсных пар с буксовыми узлами пассажирских вагонов магистральных железнодорожных дорог колеи 1520 (1524 мм). – М. : ОАО «ВНИИЖТ», 2015. – 280 с.
- 4 Прибор контроля натяга колец подшипников ПС-219.11. Руководство по эксплуатации МКИЯ.427614.011 РЭ., 2017. – 52 с.

УДК 629.463.03:629.015

ОСОБЕННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЖЕННОСТИ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ КОНТЕЙНЕРОВ, РАЗМЕЩЕННЫХ НА ВАГОНАХ-ПЛАТФОРМАХ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РЕЖИМАХ НАГРУЖЕНИЯ

А. А. ЛОВСКАЯ

Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, г. Харьков

Повышение эффективности перевозочного процесса в направлении международных транспортных коридоров обуславливает необходимость разработки и введения в эксплуатацию транспортных