

Таблица 1 – Удельное выделение загрязняющих веществ при эксплуатации дизель-поездов серии ДР1

В граммах на килограмм

Вещество	Режим работы дизеля				
	XX	Не более 0,25N <sub>c</sub>	От 0,25 до 0,5N <sub>c</sub>	От 0,5 до 0,75N <sub>c</sub>	Св. 0,75N <sub>c</sub>
Азота оксид	5,2	8,45	7,15	7,15	6,5
Азота диоксид	32	52	44	44	40
Сажа	45	25	20	20	20
Углерода оксид	300	120	25	25	25
Углеводороды предельные C <sub>1</sub> –C <sub>10</sub> (алканы)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
То же непредельные (алкены)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
“ ароматические	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Бенз(а)пирен, мг/кг	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

На основании проведенной работы сделан вывод о высокой вероятности превышения норм экологической безопасности в процессе эксплуатации дизель-поездов из-за ухудшения технического состояния дизелей М756Б. Наиболее рационально контроль за экологической опасностью эксплуатации дизель-поездов и техническим состоянием силовой установки осуществлять по выбросу сажи или бенз(а)пирена.

УДК 531.43

### СТЕНД ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

*О. В. ХОЛОДИЛОВ, С. В. КОРОТКЕВИЧ, В. В. КРАВЧЕНКО*  
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

*Д. Ю. БЕЛОНОГИЙ*  
Филиал ОАО «Химремонт» – «Транснефтедиагностика», г. Гомель

Подшипники качения являются одним из наиболее уязвимых узлов механических систем, т.к. они подвергаются механическим и тепловым нагрузкам, биениям, работают в условиях вибраций и т.п. Поэтому надежность эксплуатации таких систем во многом определяется долговечностью подшипников. Обеспечение входного контроля подшипников качения, который бы сразу выявил их дефекты, является актуальной проблемой для потребителей.

Существующие системы оценки технического состояния и диагностики подшипников обычно используют методы вибродиагностики, в частности: по спектру огибающей, по спектру вибросигнала, ПИК-фактор и др. [1]. Входной контроль подшипников по параметрам вибрации проводится на специальных стендах типа СП 180М (ООО «ДИАМЕХ-2000», Москва, Россия), СВК-А (ООО НПП «ТИК», Пермь, Россия), SP-1500 (компания MVR, С.-Петербург), КОМПАКС-РПП (НПЦ «Динамика», Омск, Россия). Они также позволяют выявлять дефекты поверхностей качения, сепаратора и геометрические погрешности, как у новых, так и у ремонтных подшипников.

Диагностика по параметрам вибрации позволяет выявлять дефекты подшипников на достаточно позднем этапе их развития. На начальном и среднем – достоверность диагноза составляет 30–50 %. Фактически, это предаварийная диагностика подшипников, когда состояние подшипников характеризуется его полной деградацией.

Реже для диагностики подшипников качения используются триботехнические методы, электрофизические и акустической эмиссии [2], которые позволяют отследить именно начальную стадию развития дефектов. Поэтому комплексное применение вышеперечисленных методов может дать наиболее полную информацию о состоянии подшипника. Поскольку подшипники качения всегда работают в присутствии смазочного материала, то последний можно отнести к элементам конструкции подшипника. В этой связи ранняя диагностика подшипников качения сводится к контролю состояния граничного смазочного слоя (ГСС).

Цель исследований – разработка стенда для входного контроля подшипников качения и методики оценки его состояния по триботехническим, электрическим и акустическим параметрам. Стенд состоит из приводной установки 1 и измерительно-управляющего модуля 2. Приводная установка позволяет обеспечить зажим, центрирование, вращение, создание осевой и радиальной нагрузок на контролируемый подшипник (рисунок 1).

Измерительно-управляющий модуль управляет приводом вращения, проводит измерение и анализ акустических параметров (АЭ, вибрация), момента трения, контактного сопротивления, температуры, давая качественную и количественную оценку технического состояния подшипников.

Принцип работы стенда основан на измерении и анализе электрических, акустико-эмиссионных и вибрационных сигналов, получаемых от соответствующих преобразователей при осевом и радиальном нагружении контролируемого подшипника с последующей обработкой данных на компьютере. Стенд позволяет проводить диагностику подшипников различных типов и размеров: шариковые и роликовые радиальные одноряд-

ные и двухрядные с упорным бортом и без него; внутренний посадочный диаметр подшипников – 12–40 мм; наружный диаметр – 30–80 мм, ширина – 7–106 мм. Частота вращения внутреннего кольца контролируемого подшипника – 900–1800 об/мин. Диапазон прилагаемой нагрузки на подшипник – 0–2 кН.

Цикл работы стенда состоит из следующих основных последовательных стадий. На коническую оправку устанавливают переходные втулки соответствующего типоразмера. Затем на втулку помещают диагностируемый подшипник, после чего на экране измерительного модуля выбирается номер диагностируемого подшипника.

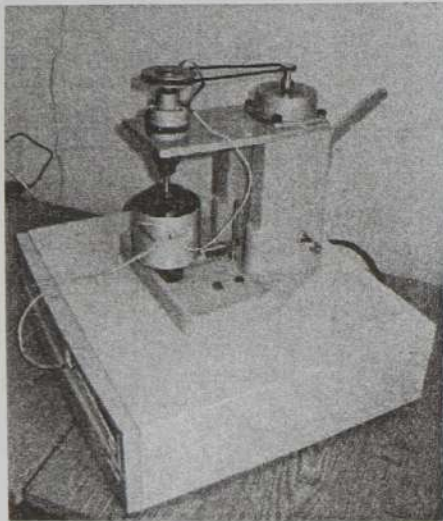


Рисунок 1 – Внешний вид стенда для входного контроля подшипников качения:

- 1 – приводная установка; 2 – конические оправки для закрепления подшипника; 3 – измерительно-управляющий комплекс; 4 – рычаг нагружения

обеспечении стенда реализуются методы акустической эмиссии (анализ активности), вибродиагностики (оценка уровней вибрации; анализ спектра огибающей сигнала виброускорения), электрорезистивные (контактное сопротивление), триботехнические (момент трения, температура).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Барков, А. В. Диагностирование и прогнозирование состояния подшипников качения по сигналу вибрации / А. В. Барков // Судостроение. – 1985. – № 3 – С. 21–23.
- 2 Акустические и электрические методы в триботехнике / А. И. Свириденко [и др.]; под ред. В. А. Белого. – Мн.: Наука и техника, 1987. – 280 с.

УДК 629.44:629.48; 629.487

### НОВЫЕ СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ ПРОЧНОСТИ НАПРЕССОВОК КОЛЕСНЫХ ПАР

И. Л. ЧЕРНИН, Р. И. ЧЕРНИН

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В. А. РУДЕНОК

Гомельское вагонное депо Белорусской железной дороги

Критерием оптимальной готовности вагонов к перевозкам является их надежность в эксплуатации, которая, в свою очередь, характеризуется качеством изготовления и ремонта. Наряду с обеспечением эксплуатационной готовности вагонов следует всемерно добиваться оптимизации затрат, снижения расходов на их техническую эксплуатацию и ремонт железнодорожного подвижного состава. Ресурсосбережение от использования современных технических разработок в производстве весьма ощутимо, и оно далеко не исчерпано. Необходимо на стадии изготовления и сборки ответственных узлов подвижного состава исключить ряд факторов, способствующих снижению его технического ресурса и выходу из строя. Прошедшие качественный ремонт и механосборочные операции, ответственные узлы подвижного состава являются выгодной альтернативой приобретению новых, при этом гарантируется оптимальное соотношение «стоимость – жизненный цикл вагона». Значительный экономический эффект от повышения надежности сборочных единиц вагонов подтверждается на примере роликовых буксовых узлов колесных пар при качественной их сборке и нормальных условиях эксплуатации. Вместе с тем, недостатки применяемой в производстве технологии формирования и технической диагностики соединений с гарантированным натя-