

**Выдержки РУКОВОДСТВО**  
**по вибродиагностике подшипников буксовых узлов вагонных колесных пар**  
**РД 32 ЦВ 109-2011**

**5.1 Основные положения вибродиагностики подшипников**

5.1.1 При вибродиагностике подшипников буксовых узлов предпочтительно использовать оценку параметров временного сигнала, общего уровня вибрации и отдельных спектральных компонент.

5.1.2 Наиболее оптимальным способом установки вибропреобразователя является установка его на корпус буксового узла в радиальном направлении с помощью магнита или других устройств, обеспечивающих постоянство координат точки установки преобразователя и силы его прижатия к корпусу буксы или постоянство величины воздушного зазора при бесконтактных методах съема информации при диагностировании.

5.1.3 При использовании СВЧ-преобразователей их установка должна осуществляться на специальных кронштейнах или с помощью специализированных устройств, обеспечивающих воздушный зазор между преобразователем и поверхностью корпуса буксы колесной пары или опорной плитой.

5.1.4 Невозможность обеспечения в условиях ремонтных предприятий периодических измерений вибрации одной и той же колесной пары в одинаковых условиях обуславливает способ установки пороговых значений путем статистической обработки результатов измерения вибрации большой партии однотипных изделий (не менее 30 единиц) для каждого комплекса вибродиагностики.

5.1.5 Программное обеспечение ИИС комплекса вибродиагностики должно содержать алгоритм принятия решения о годности (негодности) диагностируемых подшипников буксовых узлов колесных пар с выдачей результата диагностики в формате, гарантирующем однозначную трактовку результата по формуле «Годен» - «Брак».

**5.2. Дефекты подшипника, влияющие на его вибрацию**

5.2.1 Дефекты возникающие при изготовлении подшипника: - дефекты наружного кольца; - дефекты внутреннего кольца; - дефекты тел качения и сепаратора. 5.2.2. Повреждения, возникающие при монтаже буксового узла: - механические повреждения дорожек качения колец подшипников, сепараторов, роликов (царапины, задиры); - несоответствие геометрических параметров собранных подшипников (осевой и радиальный зазоры).

5.2.3. В процессе эксплуатации колесной пары в подшипнике возникают следующие дефекты, обнаруживаемые по вибрации: - Трещины и разрывы внутренних колец; - Скол борта внутреннего кольца заднего подшипника; - Трещины и разрушения роликов; - Трещины и разрушения сепараторов; - Контактно - усталостные повреждения дорожек качения колец, образующих поверхностей и торцов роликов (раковины, шелушение, задиры); - Коррозионные повреждения дорожек качения колец и образующих поверхностей роликов; - Трещины наружных колец; - Трещины и разрушения приставных упорных колец.

**5.3 Требования к рабочему месту вибродиагностики**

5.3.1. Рабочее место для вибродиагностики подшипников буксовых узлов колесных пар должно быть организовано непосредственно на участке предприятия, на котором в соответствии с установленным технологическим процессом выполняется входной контроль, ремонт, формирование и выходной контроль колесных пар.

5.3.2. Расположение рабочего места должно быть согласовано с имеющимися в

цехе элементами управления подъемно-транспортными механизмами или транспортирующим конвейером.

5.3.3. Рабочее место должно быть обеспечено средствами вибродиагностики в соответствии с требованиями настоящего Руководства.

5.3.4. Для обеспечения работы комплексов вибродиагностики на рабочих местах должна быть предусмотрена подводка трехфазной сети переменного тока напряжением 380/220 В (50 Гц) и сети переменного тока напряжением 36 или 12 В, а также заземляющая шина.

5.3.5. На рабочем месте должны быть предусмотрены: - подъемно-транспортные механизмы, обеспечивающие перемещение и установку колесных пар на устройство вращения; - металлические ящики для хранения обтирочного материала; - стол для ведения записей в журналах учета результатов контроля.

5.3.6. На рабочем месте должны быть: - настоящий руководящий документ на проведение вибродиагностики подшипников буксовых узлов колесных пар; - журналы учета результатов вибродиагностики установленной формы; - расходные материалы соответствия с РЭ на оборудование; - концы обтирочные ТУ 8189-005-01863565-97 в количестве 1 кг.

5.3.7. На рабочем месте вибродиагностики подшипников буксовых узлов колесных пар должны быть следующие климатические условия: - температура окружающего воздуха от +5°C до + 35°C; - относительная влажность при температуре 25°C - не более 80 %; - атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

#### **5.4. Требования к персоналу, выполняющему вибродиагностику**

5.4.1. К выполнению вибродиагностики подшипников буксовых узлов колесных пар могут быть допущены работники, прошедшие начальную подготовку или повышение квалификации по вибродиагностике по программам, утвержденным ОАО «РЖД», выдержавшим установленные испытания и назначенные приказом руководителя вагоноремонтного предприятия.

5.4.2. Начальная подготовка работников по вибродиагностике проводится в образовательных учреждениях, получивших соответствующую лицензию в порядке, установленном ОАО «РЖД», с привлечением для практического обучения навыкам вибродиагностики специалистов предприятий-разработчиков аппаратных средств вибродиагностики, используемых в ОАО «РЖД».

5.4.3. Работники, выполняющие вибро диагностику подшипников буксовых узлов, обязаны проходить повышение квалификации не реже одного раза в 2 года с получением удостоверения установленного образца.

#### **5.5. Организация и ответственность за выполнение работ по вибродиагностике**

5.5.1. Ответственность за организацию и обеспечение работ по вибродиагностике подшипников буксовых узлов колесных пар в соответствии с требованиями настоящего Руководства возлагается на главного инженера вагоноремонтного предприятия.

5.5.2. Не допускается использование оборудования вибродиагностики в составе комплекса без технологической инструкции (ТИ), разработанной в соответствии с требованиями настоящего Руководства, и согласованной с ОАО «РЖД» в установленном порядке.

5.5.3. Вибродиагностику проводят по операционным картам по ГОСТ 3.1502 или по технологическим картам, составленным на основании настоящего Руководства и ТИ для используемого типа оборудования вибродиагностики, утвержденным главным инженером вагоноремонтного предприятия.

5.5.4 В технологической карте должно быть указано: - тип колесной пары; - тип подшипников буксовых узлов; - применяемое оборудование в комплексе вибродиагностики (устройство вращения, аппаратно-программная часть с ИИС,

вибропреобразователи); - место и способ установки вибропреобразователей; - параметры режимов контроля в соответствии с ТИ для каждого типа оборудования комплексов вибродиагностики.

5.5.5. Ответственность за выполнение и оформление результатов вибродиагностики в соответствии с ТИ возлагается на работника, выполняющего контроль.

5.5.6. Калибровка, ремонт и операции установки пороговых значений в соответствии с настоящим Руководством выполняются организациями, аккредитованными в установленном порядке.

## **5.6 Требования безопасности**

5.6.1 Комплекс вибродиагностики должен обслуживаться персоналом, прошедшим специальную подготовку по вибродиагностике и приемам работы с комплексом.

5.6.2 Комплекс вибродиагностики должен удовлетворять ГОСТ 12.2.007.0 - 75, ГОСТ 12.1.019 - 79, «Правилам устройства электроустановок потребителей», «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а так же правилам техники безопасности и производственной санитарии, действующих на ремонтных предприятиях вагонного хозяйства.

5.6.3. Устройство вращения колесной пары должно иметь ограждение, не допускающее прикосновение человека к движущимся частям колесной пары во время процесса измерения, по ГОСТ 12.2.062-81.

5.6.4. Подъемно-транспортные механизмы должны удовлетворять требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов (машин) ПБ 10-382-2000». На каждом рабочем месте должна быть вывешена на видном месте местная инструкция по технике безопасности и пожарной безопасности, утвержденная главным инженером предприятия.

**6 Средства вибродиагностики подшипников буксовых узлов колесных пар**  
Комплекс вибродиагностики подшипников буксовых узлов колесных пар должен состоять из следующих основных частей: аппаратно- программная часть и механическая часть с устройством вращения колесной пары. 6.1. Аппаратно-программная часть.

6.1.1 Информационно-измерительная система (ИИС) аппаратно- программной части комплекса вибродиагностики должна состоять из следующих основных блоков: - вибропреобразователи; - датчики для счета числа оборотов; - согласующие усилители; - блок обработки, анализа и индикации сигналов; - аналого-цифровой преобразователь (АЦП); - системное программное обеспечение; - специализированное программное обеспечение; - внешний носитель информации; - монитор (дисплей).

6.1.2 Программное обеспечение должно обеспечивать возможность ввода в собственную память электронного блока обработки и анализа данных, необходимых для формирования электронного документа (протокола) по результатам вибродиагностики подшипников буксовых узлов колесных пар: - дата, время и место (ремонтное предприятие) проведения диагностики; - полные номера колесной пары; - фамилия оператора, осуществляющего вибродиагностику; - вид ремонта (освидетельствования) колесной пары; - результаты диагностики отдельно для левой и правой стороны колесной пары; - данные о частоте вращения колесной пары во время диагностики; - результаты разборки буксового узла в случае его браковки по результатам вибродиагностики (с выводом о подтверждаемости обнаруженных дефектов и их описанием).

**6.2. Механическая часть с устройством вращения колесной пары**  
Механическая часть комплекса вибродиагностики должна состоять из следующих элементов:

6.2.1 Пульт (шкаф) управления, содержащий: - панель с органами управления устройством вращения колесной пары на позиции диагностики; - устройство регулировки частоты вращения колесной пары.

6.2.2. Устройство вращения колесной пары должно обеспечивать вращение колесной пары с частотой в диапазоне не менее 300 об/мин при использовании вибропреобразователей - пьезоакселерометров и с частотой в диапазоне от 50 об/мин до 1000 об/мин при использовании СВЧ- преобразователей.

6.2.3. При вращении колесной пары и проведении диагностики необходимая радиальная нагрузка на подшипник буксового узла обеспечивается собственным весом колесной пары. 6.3 Требования к контрольному образцу для проверки работоспособности комплексов вибродиагностики

6.3.1. Проверка работоспособности комплексов вибродиагностики подшипников буксовых узлов проводится на контрольном образце (КО), который представляет собой специальным образом сформированную колесную пару, содержащую ролик с искусственным дефектом в виде пропила в одном смонтированном буксовом узле (букса №1) и исправные роликовые подшипники в другом смонтированном буксовом узле (букса №2).

6.3.2. Проверка работоспособности комплексов с помощью контрольного образца проводится не реже одного раза в год при периодической калибровке или поверке аппаратно-программной части комплекса вибродиагностики.

6.3.3. При изготовлении КО на него оформляется паспорт по форме, приведенной в Приложении 1 «Технические требования к изготовлению и аттестации контрольного образца для проверки работоспособности комплексов вибродиагностики».

## **7 Порядок и методика проведения вибродиагностики**

### **7.1. Установка порогов**

7.1.1. Для определения порогов используется способ установки пороговых значений путем статистической обработки результатов измерения вибрации подшипников буксовых узлов партии колесных пар (не менее 30 единиц). Подшипники буксовых узлов колесных пар в каждой партии должны быть однотипными. Расчеты выполняются с учетом нормальности закона распределения обрабатываемых случайных величин.

7.1.3. Корректировка пороговых значений проводится для каждого из комплексов вибродиагностики: первый раз при монтаже и введении в эксплуатацию комплекса вибродиагностики на вагоноремонтном предприятии. По мере увеличения количества независимых измерений, но не реже одного раза в год, пороги корректируются при каждой очередной процедуре калибровки или поверки аппаратно-программной части комплекса вибродиагностики.

7.1.4. Если при диагностике подшипников буксовых узлов значение хотя бы одного из анализируемых параметров достигает или превышает установленный аварийный уровень, то результат диагностики - «Брак». Колесная пара с забракованным буксовым узлом направляется на полное освидетельствование.

### **7.2. Вибродиагностики подшипников буксовых узлов при входном и выходном контроле колесных пар**

Вибродиагностика подшипников буксовых узлов колесных пар должна проводиться в соответствии с настоящим Руководством и ТИ для каждого типа оборудования комплексов вибродиагностики.

7.2.1 Входной контроль. При поступлении вагонов в ремонт все КП подвергаются визуально- измерительному контролю. Если по результатам входного визуально-измерительного контроля нет причин направить колесную пару на полное освидетельствование, то такие колесные пары направляют на обязательную вибродиагностику: «годные» по её результатам колесные пары проходят

обыкновенное освидетельствование и промежуточную ревизию букс, а «негодные» направляются на полное освидетельствование и полную ревизию букс.

7.2.2 Выходной контроль. Вибродиагностика КП выходном контроле проводится в 100% объеме.

7.2.3 Порядок выполнения вибродиагностики: - подготовить комплекс вибродиагностики к работе согласно Руководству по эксплуатации на устройство вращения колесной пары и Руководству по эксплуатации аппаратно-программной части; - установить колесную пару на устройство вращения; - включить питание комплекса; - после загрузки программного обеспечения включить устройство вращения КП; - записать сигналы с вибропреобразователей для левой и правой сторон колесной пары; - сохранить протокол контроля в памяти аппаратно-программной части комплекса вибродиагностики; - отключить питание устройства вращения КП; - распечатать протокол с результатами диагностирования.

## **8 Оценка качества и оформление результатов вибродиагностики**

8.1. Результаты вибродиагностики каждой колесной пары оформляются протоколом в соответствии с требованиями пункта 6.1.3 настоящего Руководства.

8.2. Колесная пара считается забракованной, если хотя бы один из буксовых узлов по результатам вибродиагностики забракован.

8.3. Забракованная колесная пара направляется на полное освидетельствование. Результаты осмотра подшипника заносятся в протокол вибродиагностики с описанием характера дефекта и выводом о подтверждении / не подтверждении наличия дефекта подшипников.