

Диагностика подшипников каченияПослан Сергей - 01.03.2013 13:06

Ассоциация ВАСТ много внимания уделяет вопросам диагностики железнодорожного подвижного состава. Как я понимаю, там основная проблема – диагностика подшипников качения ходовой части, в России их ресурс много меньше, чем в Европе. В чем же особенность диагностики на железной дороге, затрудняющая диагностику подшипников, ведь на сегодня есть много способов решения этой задачи? А почему не использовать несколько способов одновременно, если одним задачу не решить? И почему нет норм на вибрацию, и не проводится ее стандартный контроль до 1000Гц?

=====

Re: Диагностика подшипников каченияПослан Юрий - 15.05.2014 16:03

Уважаемый Сергей,

Основная рекомендация по выбору направления и скорости вращения агрегата при диагностике подшипников – сохранять ту частоту и то направление вращения, при которых агрегат работает наиболее часто, т.е. в этом режиме работы и происходит естественный износ подшипника. Если равнозначных режимов работы несколько, для диагностики можно выбрать режим с максимальной (из типовых) частотой вращения агрегата.

Что касается причин, почему Вы получали разные результаты диагностики по спектру огибающей, то из них надо выделить главную – по спектру огибающей высокочастотной вибрации, в основном, выделяют ударные импульсы, но не те, о которых пишут в литературе (ультразвуковые импульсы из-за разрывов масляной пленки), а удары кинематического происхождения.

Бытовое объяснение этих ударов можно привести на примере движения автомобиля по дороге с выбоинами. Величина ударов зависит и от скорости автомобиля, и от формы выбоины. Иногда небольшая по величине выбоина с резким краем может привести к сильному удару при движении автомобиля в одну сторону и будет незаметна при движении в другую сторону. Но это справедливо в том случае, если дорога двухсторонняя. Соответственно – по таким ударам можно достаточно точно определить состояние дороги, если выбоины небольшие, но если появились ямы, то нужна другая оценка – насколько глубоко в эту яму проваливается колесо.

Возвращаясь к диагностике подшипников – она в первом приближении делится на три задачи:

- оценка того, хорошо ли работает смазка, нет ли разрывов – по форме (пику) ультразвуковой

вибрации подшипникового узла,

- оценка того, нет ли выкрашиваний на поверхностях качения – по спектру огибающей вибрации на высоких частотах

- оценка, нет ли большого и неравномерного износа поверхностей качения – по спектру вибрации подшипникового узла (в терминах DREAMa – по «прямому спектру») на низких и средних частотах, измеряемому в направлении действия статической нагрузки.

=====

Re: Диагностика подшипников качения

Послан Руслан - 27.05.2014 09:45

Как диагностируются подшипники колес транспортных средств на стендах с вывешиванием средства на домкратах? Вы же так диагностируете подшипники колесных пар локомотивов. Если в подшипнике зазор, а колесо легло на бездефектную нижнюю часть наружного кольца, как увидеть дефект на верхней части, которая больше всего изнашивается при движении транспорта? На эту часть и нагрузка не действует, и тела качения с ней не контактируют.

=====

Re: Диагностика подшипников качения

Послан Юрий - 28.05.2014 14:05

Как диагностируются подшипники колес транспортных средств на стендах с вывешиванием средства на домкратах? Вы же так диагностируете подшипники колесных пар локомотивов. Если в подшипнике зазор, а колесо легло на бездефектную нижнюю часть наружного кольца, как увидеть дефект на верхней части, которая больше всего изнашивается при движении транспорта? На эту часть и нагрузка не действует, и тела качения с ней не контактируют.

Уважаемый Руслан,

Да, действительно, такая проблема есть и решается она лишь частично.

В качестве решения мы предлагаем выбор достаточно высокой частоты вращения колеса при диагностике на домкратах, когда тела качения из-за действия на них центробежной силы, превышающей силу тяжести, катятся по наружному кольцу во всех его точках, в том числе и по изношенной верхней части наружного кольца. И если есть неровности (сколы или раковины) на наружном кольце – удары тел качения об эти неровности все равно будут. Остается подобрать нужную скорость вращения колеса. На локомотивах она составляет около 250 об/мин.

Теперь задача, которая не решается – это оценка «глубины» износа в верхней части наружного

кольца. Колесо на этом дефекте проваливаться не будет и, соответственно, низкочастотные гармоники вибрации, пропорциональные частоте перекачивания тел качения по наружному кольцу, при отсутствии износа в нижней части наружного кольца подшипника расти не будут. Что касается дефектов других поверхностей трения (внутреннего кольца, тел качения и сепаратора), то они одинаково проявляются при любом направлении нагрузки на подшипник колеса.

=====

Re: Диагностика подшипников качения

Послан Руслан - 02.06.2014 14:26

Еще один вопрос по диагностике подшипников качения – если подшипников в одном узле два или более, и один из них во время диагностирования не нагружен – как его можно диагностировать?

=====

Re: Диагностика подшипников качения

Послан Юрий - 03.06.2014 09:13

Еще один вопрос по диагностике подшипников качения – если подшипников в одном узле два или более, и один из них во время диагностирования не нагружен – как его можно диагностировать?

Уважаемый Руслан,

А может ли быть не нагруженным подшипник в номинальном режиме работы агрегата?

Только если агрегат – многорежимный, и на одних режимах задействованы одни подшипники, на других – другие. Тогда и диагностировать подшипники надо на нескольких режимах работы агрегата,

Может быть Вы имеете ввиду диагностику агрегатов на стендах, на которых невозможно (или слишком затратно) организовывать все режимы, реализуемые на практике? На таких стендах, в частности на стендах диагностики транспортных средств, встречаются ситуации, когда не все подшипники оказываются под нагрузкой.

Чаще всего это происходит со спаренными подшипниками, когда в процессе эксплуатации один изнашивается существенно больше, чем другой, и на стенде более изношенный оказывается без нагрузки. Тогда, действительно, при вибрационной диагностике агрегата дефект можно пропустить. Чтобы этого избежать, при диагностировании парных подшипников внимание надо обращать на признаки дефектов смазки, и если таковые есть, проводить дополнительную невибрационную диагностику, лучше всего контроль состава примесей в пробах смазки.

Но следует отметить, что если износ одного из парных подшипников не является абразивным, то он проходит весьма медленно. Просто надо чаще проводить вибрационную диагностику на стенде, обращая особое внимание на тренды развития дефектов, которые не могут без причины резко снижаться по величине, именно скачек состояния в сторону улучшения и должен Вас настораживать.

=====

Re: Диагностика подшипников качения

Послан Руслан - 05.06.2014 15:35

В Вашем сообщении о диагностике группы подшипников в одном подшипниковом узле нет упоминания о диагностике упорных подшипников качения в буксах железнодорожного транспорта, а это тот случай, когда дефекты упорного подшипника не видны в вибрации подшипниковых узлов в любой стадии развития.

=====