Подшипники качения
Послан Руслан - 03.12.2014 16:32

_____

Несколько раз замечал смещение относительной частоты вращения сепаратора подшипника (относительно частоты вращения ротора) на величину до трех процентов. Связано ли это смещение с износом или другими дефектами сепаратора?

==========

Re: Подшипники качения
Послан Юрий - 15.01.2015 16:41

_____

А ведь можно выделить ударную вибрацию во время пуска машины с помощью вейвлет-преобразования, Вы сами об этом писали.

Уважаемый Руслан,

Можно, если надо затем определять частоту их следования в пересчете на установившийся режим работы. Но чаще удары надо лишь обнаружить, для чего, например, в стационарной системе оперативной диагностики ООО «Вибротехника» на пусках машины с малым периодом выделяется огибающая среднечастотной вибрации и анализируется зависимость измеряемого пикфактора огибающей во времени.

==========

Re: Подшипники качения
Послан Руслан - 30.07.2015 15:08

_____

Как же тогда диагностируется 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: Подшипники качения
Послан Юрий - 31.07.2015 12:15

_____

Уважаемый Руслан

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

Это решение – 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 в любой его точке, 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 перекатывания тел качения, 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: Подшипники качения

Послан Руслан - 03.09.2015 09:58

_____

Я понимаю преимущества ранней диагностики подшипников качения по высокочастотной вибрации. Но если до подшипника нельзя добраться, какими методами лучше пользоваться, можно ли обнаруживать дефекты задолго до отказа и локализовать дефектный подшипник?

==========

Re: Подшипники качения

Послан Юрий - 04.09.2015 13:35

_____

Уважаемый Руслан

Существует два наиболее развитых направления диагностики подшипников качения – по вибрации и по продуктам износа. Есть еще несколько видов косвенной диагностики – по опосредованному влиянию дефектов подшипников качения на различные свойства агрегата в целом. Все они могут применяться в тех или иных конкретных случаях диагностики подшипников без доступа к подшипниковому узлу. В качестве одного из примеров приведем способ косвенной оценки состояния подшипников качения асинхронных электродвигателей, в которых параметры воздушного зазора зависят от износа и дефектов подшипников, по спектру потребляемого двигателем тока.

Далее рассмотрим возможность использования пяти основных методов диагностики подшипников качения по вибрации, основанных на анализе влияния ударов, как основного признака дефектов в подшипниках, на вибрацию в разных областях частот.

1. Ультразвуковая вибрация (SPM - метод), поиск микроударов при разрывах масляной пленки (некоторые авторы утверждают, что основной вклад дает акустическая эмиссия в нагруженных элементах подшипника) – для удаленных подшипников использоваться не может.

2. Высокочастотная и, иногда, среднечастотная вибрация (метод огибающей сил трения) – поиск ударов, в том числе не приводящих к разрыву масляного слоя, и других причин, приводящих к периодическому изменению сил трения в подшипнике. Ограниченно может использоваться в случае, когда максимальный вклад в случайную вибрацию в доступных точках контроля дают подшипники, а не другие узлы агрегата, например, поток жидкости или газа. При наличии в агрегате других узлов – источников ударных импульсов (зубчатые передачи и т.д.) требуется принимать специальные меры по разделению диагностических признаков

3. Среднечастотная и, частично, низкочастотная вибрация (метод обнаружения рядов подшипниковых гармоник в спектре вибрации). Может использоваться для конкретных типов агрегатов при условии использовании высокоточной анализирующей аппаратуры, позволяющей разделить ряды гармоник разного происхождения в измеряемом сигнале вибрации

4. Среднечастотная вибрация (метод обнаружения ударов по высшим моментам статистического распределения сигнала вибрации). Может использоваться для обнаружения сильных дефектов, когда удары определяют мощность измеряемой вибрации на средних частотах, но без определения причины ударов, которые могут возникать и в других узлах агрегата, например, механических передачах

5. Низкочастотная, и, частично, среднечастотная вибрация (метод выделения случайных компонент). Может использоваться при обнаружении предаварийного состояния подшипника, имеющего группу развитых дефектов, в том числе и сепаратора, влияющих на равномерность движения сепаратора. Для разделения с признаками других возможных дефектов агрегата используется среднечастотная случайная вибрация, максимальный рост которой имеет место в зоне дефектного подшипника.

Проведенный анализ дает частичный ответ на Ваш вопрос – диагностировать надо по спектру низкочастотной и среднечастотной вибрации (пункты 3 и 5), но дефекты смазки вы обнаружите только по их последствиям – быстро развивающимся дефектам поверхностей качения. Да и автоматизировать процесс постановки диагноза крайне сложно, мы над этим работаем уже несколько лет и нашли решение только для стационарных систем, с индивидуальной адаптацией алгоритмов.

Лишь в отдельных случаях мы можем использовать метод огибающей для удаленных подшипников, тогда в список обнаруживаемых дефектов попадает и дефект смазки

==========

Re: Подшипники качения

Послан Руслан - 09.09.2015 10:13

_____

При диагностике подшипников качения в спектре огибающей вибрации часто появляются составляющие на частотах 100 и 200Гц – сильный неидентифицированный дефект. Если вскрыть подшипник – никаких дефектов мы не обнаруживаем. Поэтому перестали реагировать на неидентифицированные дефекты подшипников. Можете объяснить причину появления признаков такого дефекта и посоветовать, что в таких ситуациях делать?

==========