

определить дефект

Послан anton.bazanov.14 - 28.05.2015 10:14

Здравствуйте! Я начинающий вибродиагност Подскажите пожалуйста как определять дефекты по показаниям с виброметра янтарь-м?

=====

Re: определить дефект

Послан Водолей - 09.12.2016 07:36

Спасибо Вячеслав.

Выходит, поиск вероятных дефектов по спектру огибающей - это работа ПО. Или человека с очень большим опытом работы как

в диагностике так и с данным представлением вибросигнала.

И еще вопрос. На какие дефекты "заточен" такой метод обработки вибросигнала?

=====

Re: определить дефект

Послан Барков - 09.12.2016 11:35

В вибрации не так много компонент с принципиально разными физическими свойствами. В первом приближении выделим три - периодические, случайные и импульсные.

Модуляция - это изменение мощности любой из компонент во времени, и она, если она периодическая, а именно такая модуляция возникает в узлах вращения - очень хорошее свойство вибрации для контроля состояния.

Модуляция периодической компоненты видна в спектре - это появление "боковых" составляющих у основных гармоник, и оценка этих боковых важна в диагностике механически контактирующих элементов, а также элементов, связанных электромагнитным полем (и в диагностике по току тоже)

Модуляция случайных составляющих вибрации (возбуждаемой силами трения и пульсациями давления в потоках жидкости или газа) в спектре не видна - модулируются мощность не отдельных гармоник, а широкополосного сигнала, но если выделить широкополосную вибрацию, построить зависимость ее мгновенной мощности (или огибающей) от времени и взять спектр -

модуляция легко обнаруживается и количественно оценивается. Это и есть содержание нашего авторского свидетельства начала семидесятых годов.

Ударную (импульсную) вибрацию, даже при периодических ударах также не увидишь в спектре на высоких частотах - гармоники высокой кратности "размываются" из-за эффекта Доплера при многократных отражениях от вибрирующих на разных частотах граничных поверхностей, поэтому импульсная высокочастотная вибрация обнаруживается с использованием не спектрального анализа, а "осциллографированием" высокочастотных компонент (SPM- метод диагностики подшипников, патент Швеции 1968г.) Чтобы оценить амплитудную модуляцию высокочастотных ударных компонент, также можно использовать спектр огибающей, но уже вибрации ударного происхождения (патент США, фирма Боинг, начало 70-х годов)

Дальше рождалось много легенд и патентов по методу огибающей, но все они фактически - модификация указанных трех базовых, отличающихся физикой процесса

Естественно, что каждый из производителей своих приборов дает свою трактовку методу и по-разному использует спектр огибающей для диагностики.

Фирма SKF любит строить огибающую в очень широких полосах частот. На низких частотах они заменяют поиск боковых составляющих у оборотной вибрации с частотой вращения сепаратора на обнаружение сепараторной гармоники в спектре огибающей - это контроль состояния тел качения и сепаратора, но не в подшипниках российского или китайского производства, где при производстве допускается большая разноразмерность тел качения. На высоких частотах при очень широкой полосе частот, используемой для построения огибающей, в спектре огибающей - винегрет из составляющих самой разной природы, вплоть до составляющих из-за биений разных гармоник, количественной оценке такой спектр не подлежит

Из спектра огибающей вибрации на ультразвуковых частотах, где основной вклад в мощность дают только ударные импульсы также можно извлечь лишь частичную информацию - о частотах ударных компонент.

Мы выбираем для построения спектра огибающей (и количественной оценки глубины модуляции) вибрацию не в самом начале и не в самом конце ее спектра, и в той его части, где нет интенсивных гармонических составляющих, что позволяет добывать диагностическую информацию из сил трения в подшипниках качения и скольжения, а также импульсаций давления в потоках жидкости и газа. Но и те спектры огибающей вибрации, которые во многих приборах строятся для очень широкополосной вибрации, имеют большую практическую ценность

=====

Re: определить дефект

Послан Вячеслав - 09.12.2016 20:25

Работа со спектром огибающей, из-за «бедности» спектра и его высокой информативности, в «рукопашном» режиме даже проще чем с автоспектром! Минимальная проф. подготовка нужна для выбора точек замера и настроек параметров (центральная частота фильтра, ширина спектра и т.д.). При наборе определённого опыта, не сильно «забитый» спектр огибающей читается с первого взгляда. Т.е. при снятии спектра прибором, при обходе оборудования, можно сходу выдать персоналу предварительный диагноз и рекомендации.

Ещё один интересный плюс. В представленных выше спектрах огибающей, двигателя нет никаких дефектов подшипников и линии вала (полное отсутствие пиков и чёткая повторяемость уровня со временем), но присутствует высокий уровень общей вибрации. Можно сделать вывод, что в данном случае, вибрацию провоцируют не ротор (не дисбаланс, не муфта/центровка и не подшипники), а вероятнее всего, лапы/рама/фундамент или электромагнитные дефекты. Т.е. для постановки диагноза нужно смотреть прямые спектры и снимать контурные характеристики.

Автоматическая диагностика сильно помогает диагносту, экономит уйму времени, особенно расчётом частот возможных дефектов и их идентификацией в спектрах! Но, за ней нужен глаз да глаз.

Имея поставленный диагноз, его картину в виде спектров и временных трендов и обратную связь при обслуживании/ремонте оборудования, качественно и быстро набираемых статистику и опыт.

Вывод такой. Спектр огибающей значительно упрощает и облегчает диагностику подшипников качения и дефектов линии вала, которые нагружают подшипники, типа дисбаланс, бой вала, дефекты муфты, расцентровка и т.д.. А также помогает с гидродинамикой - подшипники скольжения, проточная часть насосов и т.п..

Автоматическая диагностика, по крайней мере переносным прибором, не отменяет квалифицированного вибродиагноста, а повышает его производительность практически на порядок и даёт возможность не увязая в рутине, концентрироваться на сложных случаях, требующих достаточной квалификации.

=====

Re: определить дефект

Послан VilliVonko - 09.12.2016 20:35

Датчик ставится довольно таки далеко от подшипника, на корпус, может по этой причине никаких дефектов и не видно. Правда в прямом спектре, если смотреть по виброскорости, присутствуют оборотки. Опять же бой вала, то же самое что на подшипнике насоса. Я тоже считаю что причина повышенной вибрации в дефекте рамы. Прикладываю фото механизма. Как видно на фото, часть передней и задней лап висят в воздухе.

=====

Re: определить дефектПослан Вячеслав - 10.12.2016 09:12

Если точка замера спектра огибающей расположена непосредственно на подшипниковом щите, например на торце щита, а не на корпусе статора двигателя и точка замера зачищена до металла, то нормально. Между точкой замера и подшипником не должно быть сварных (хотя через сварные швы иногда высокочастота пролазит, но всё равно нежелательно) и особенно болтовых соединений, то есть для качественного прохождения высокочастотной вибрации нужен сплошной массив металла между подшипником и датчиком, без стыков, разъемов и краски.

На фото лапа, в районе болта, визуально висит в воздухе. Но это субъективно. В районе болта, между лапой и рамой с обеих сторон (снаружи и изнутри) не должен пролазить щуп 0,03 или хотя бы 0,1 для начала. Под дальней лапой лежит центrovочная пластина. Она должна быть «П»-образная и лежать **под всей шириной лапы** (в данном случае, высовываться с другой стороны стороны лапы) или хотя бы две одинаковые узкие пластины лежащие поперёк лапы **с обеих сторон** болта. Если пластины только с одной стороны болта или только под одной стороной (наружной или внутренней) лапы, то это проблема. Для большей уверенности снимите контурную, в районе болтов замерьте общую вибрацию на лапах и раме. Разница между лапой и рамой в одной точке не должна сильно отличаться.

Судя по фото, рама из двух швеллеров вдоль двигателя, а сверху площадки под лапы. Если внутри рамы не приварены поперечные швеллера или хотябы вертикальные косынки, то рама имеет податливость в поперечном направлении и с ней возможно пытались неудачно бороться приваркой усиления к лапам. Возможно в этом проблема.

=====

Re: определить дефектПослан Водолей - 10.12.2016 09:17

Спасибо Баркову и Вячеславу за расширение познаний.

И наконец прочел у Вячеслава то, о чем уже дважды просил VV - нужен прямой спектр виброскорости. Собственно с него

и нужно начинать. У Баркова в описании подходов к анализу вибросигнала нигде не написано, что спектр огибающей заменяет прямой спектр.

VV ДАЙТЕ ПРЯМОЙ СПЕКТР ХОТЯ БЫ ПО ГОРИЗОНТАЛИ НА ДВИГАТЕЛЕ.

Вячеслав, рама/лапы/фундамент вещи статичные и не могут быть источником вибрации. Но могут провоцировать повышение

вибрации при наличии источника её. Проверить легко, выключите агрегат и после останова замерьте вибрацию 🙄

Рама/лапы/фундамент никуда не делись, а вибрация?

=====