

Измерения

Послан Руслан - 14.02.2013 16:45

Просьба объяснить зачем в Вашей аппаратуре используются децибелы при измерениях в диагностике? Они же разные у перемещения, скорости и ускорения. А в графике можно пользоваться логарифмической шкалой – тот же эффект, что и в децибельной.

=====

Re: Измерения

Послан Руслан - 25.02.2016 12:28

Многие современные датчики вибрации со встроенной электроникой обеспечивают большой динамический диапазон, по паспортным данным он составляет 100 – 110дБ, но не 120 -140дБ, которые требуются от виброанализатора. А, например, датчики тока (токовые клещи) по паспортным данным имеют динамический диапазон всего 80дБ. Насколько я понимаю, высокий диапазон должен быть только при измерении виброускорения акселерометром – в нем могут быть высокочастотные составляющие в 100 раз выше низкочастотных. Так объясните, пожалуйста, почему в анализаторе вибрации динамический диапазон должен быть много больше, чем у датчика вибрации, а у датчика тока может быть много меньше, чем у датчика вибрации?

=====

Re: Измерения

Послан Юрий - 29.02.2016 12:36

Уважаемый Руслан.

Требуемый динамический диапазон средств измерения вибрации вращающегося оборудования определяется двумя основными факторами – нужно ли измерять ее узкополосные спектры и нужно ли анализировать вибрацию при изменениях в широких пределах частоты вращения оборудования, в частности на пусках. Так, на пусках по мере роста частоты вращения в 100раз уровень вибрации может вырасти более чем в 10000 раз, т.е. на 80дБ. а нужно еще и анализировать спектры сигнала на крайних частотах вращения, т.е. еще надо около 80дБ. Поэтому в виброанализаторе иногда нужен и более высокий динамический диапазон, для этого в них иногда используются специальные многоразрядные двухядерные АЦП.

Но реально приходится анализировать вибрацию при изменяющихся частотах вращения до 10 раз, соответственно хватает динамического диапазона виброанализатора и в 120дБ.

Теперь о датчиках вибрации – его собственные шумы обычно случайные, поэтому уровень шумов в спектре сигнала с датчика (корень из спектральной плотности) падает пропорционально корню из числа полос в измеряемом спектре. Соответственно и растет измеряемый по спектру динамический диапазон датчика вибрации. В виброанализаторе обычно присутствуют и тональные собственные шумы, поэтому его динамический диапазон, определяемый по спектру, если и увеличивается, то незначительно. Есть даже понятие динамического диапазона

анализатора спектра, очищенного от собственных тональных составляющих.

Под конец о динамическом диапазоне датчика тока. В переменном токе есть всего одна доминирующая гармоническая составляющая, которая по величине слабо зависит от частоты вращения машины с электроприводом. Да и в измеряемом спектре нет необходимости искать тональные составляющие амплитудой от нее менее 0,1% (минус 60дБ). Поэтому динамического диапазона в 80дБ обычно достаточно. А если нужно на переменном токе больше – рекомендуем использовать обычный измерительный трансформатор тока, его диапазон гораздо больше, чем токовых клещей с датчиком Холла и встроенной электроникой, рассчитанной на измерение и переменного, и постоянного тока.

=====

Re: Измерения

Послан Гарик - 19.09.2016 19:12

Помогите разобраться, чем отличается динамический диапазон датчика от диапазона измерения сигнала вибрации анализатором. Мне кажется, что это одно и то же.

=====

Re: Измерения

Послан Водолей - 20.09.2016 11:54

Вопрос странноватый, потому как суть его не ясна. Но если почитать все сообщения Гарика то вполне ясно, что Гарик - это не чел, а прикид. Так чего же хотел "Гарик"?

=====

Re: Измерения

Послан Гарик - 22.09.2016 09:57

Видимо вопрос как новичок я задал неправильно. Поясню свою задачу. Мне дали прибор для контроля вибрации и диагностики - янтарь и поручили две задачи - контроль подшипников качения и норм вибраций помещений. Как я понял из интернета - этот прибор для таких задач не подходит. Позвонил в васт, где мне сказали, что для диагностики недоступных подшипников внутри агрегата нужен виброанализатор с большим частотным и динамическим диапазоном, а лучше к нему программу экспертной или автоматической диагностики. К сожалению больших средств мне сейчас никто не даст - сначала нужно справиться прибором попроще. Да я и не совсем понял, что это за характеристики виброанализатора, к чему они относятся. Вот и пытаюсь разобраться.

А главное - ищу прибор попроще, который решит обе порученные мне задачи.

=====

Re: ИзмеренияПослан Барков - 23.09.2016 11:33

Я не специалист по санитарному контролю вибрации и шума – для работы в этой области нужны и подготовка, и специальные средства измерения. А в подборе бюджетных приборов для контроля состояния подшипников качения по вибрации попробую помочь.

Так, методы и средства диагностики подшипников качения на первом этапе лучше делить на две группы по знанию геометрических характеристик – либо они известны, т.е. можно рассчитать частоты подшипниковых составляющих вибрации, либо неизвестны. В первом случае лучше иметь виброанализатор, измеряющий узкополосные спектры вибрации, во втором - обходиться без него, используя прибор, измеряющий импульсную вибрацию на высоких частотах

Далее разумно делить сами объекты – подшипники качения на две группы – доступные для того, чтобы контактно измерять высокочастотную вибрацию (поставить датчик на корпус подшипникового узла) и недоступные, когда вибрацию можно измерять лишь в удаленной точке контроля, до которой высокочастотные компоненты практически не доходят.

Самые простые приборы виброконтроля состояния подшипников – это разнообразные приборы для обнаружения импульсной ультразвуковой (от 20кГц и выше) вибрации, с установкой датчика на корпус работающего подшипникового узла. К этой группе приборов, не требующей знания геометрических параметров подшипника для расчета подшипниковых частот, наиболее вероятно, относится и Ваш виброметр.

Такие приборы имеют ряд недостатков, пропускают многие дефекты подшипников и используются в двух крайних случаях – для обнаружения проблем со смазкой при отсутствии дефектов подшипников и обнаружения предаварийной ситуации в подшипниковом узле, когда продуктов износа подшипника в смазке так много, что ее свойства резко ухудшаются.

Профессиональные диагносты предпочитают обнаруживать и анализировать импульсную вибрацию, возбуждаемую периодическими ударными импульсами с использованием спектрального анализа огибающей высокочастотной вибрации. Существуют даже программы автоматического анализа спектров огибающей высокочастотной подшипниковой вибрации с обнаружением дефектов подшипника

У Вас, как Вы писали в форуме ранее, есть удаленные подшипники, до которых не добраться, чтобы поставить датчик на корпус. Это означает, что высокочастотную вибрацию подшипника Вам не измерить. Для диагностики таких подшипников профессионалы используют узкополосный автоспектр низкочастотной и среднечастотной вибрации крупных узлов агрегата с встроенными подшипниками, из которого экспертными методами выделяют подшипниковые составляющие вибрации. А поскольку вибрация узла на низких и средних частотах – сумма многих составляющих вибрации, в том числе различных по величине и близких по частоте (от разных подшипников), нужен и хороший виброанализатор, и хороший эксперт. Автоматический анализ спектров вибрации с большим количеством ее источников существует, но не очень то эффективен.

Поэтому после получения информации о том, что для многих подшипников Ваших агрегатов не добраться, специалисты ВАСТа порекомендовали Вам анализатор с высоким разрешением по частоте и большим динамическим диапазоном. Порекомендовали и программу автоматической диагностики для тех подшипников, вибрация которых, включая высокочастотную, может измеряться на корпусе подшипникового узла.

А можно ли добиться хороших результатов в обнаружении дефектных подшипников качения неизвестной конструкции без узкополосного спектрального анализа вибрации, т.е. без специалиста, и с использованием недорогой аппаратуры? Оказывается можно, и для этого Ассоциация ВАСТ выпускает специализированную систему мониторинга состояния на основе вибromетра ВТ-21 и программы VibroM-21. Как и Ваш Янтарь, вибromетр ВТ-21 обнаруживает высокочастотные ударные импульсы, но дополнительно еще измеряет третьоктавный спектр вибрации и сравнивает уровни его составляющих с порогами. Дефект смазки приводит к появлению ударных импульсов но не приводит к росту вибрации подшипниковой вибрации на средних частотах. Дефекты поверхностей качения – источники ударов большей энергии, которой достаточно для возбуждения резонансных колебаний узлов подшипника, и в широкополосном спектре вибрации растут составляющие не только на высоких, но на средних частотах. А чтобы убедиться, что рост вибрации происходит из-за дефекта поверхностей трения подшипника – достаточно сравнить, насколько растет среднечастотная вибрация всех подшипников агрегата. Если рост в одном подшипниковом узле (в процентах или децибелах) много больше, – это дефектный подшипник, если одновременно в нескольких узлах – дефект в другом узле агрегата, или Вы не учли изменения режима работы или частоты вращения агрегата. И для того, чтобы такой учет стал возможным, вибromетр ВТ-21 в своем составе имеет канал измерения частоты вращения.

Понимаю, что пишу очень много и не очень понятно, но вынужден добавить еще несколько фраз. Сначала подчеркну, что такой вибromетр тоже рассчитан в первую очередь на диагностику доступных для контактного измерения вибрации подшипниковых узлов.

Если и точки измерения вибрации далеко от подшипника, и подшипниковые частоты неизвестны, можно пользоваться еще двумя, но недешевыми способами вибрационной диагностики.

Первый – многоканальное и параллельное измерение импульсной вибрации в группе точек разной удаленности от подшипниковых узлов агрегата и в разных полосах частот. По наличию таких ударов на высоких, средних и низких частотах, по форме импульсной вибрации и по запаздыванию передних фронтов можно разделить удары по их происхождению и локализовать их источник. Если причина – дефектный подшипник, можно его локализовать, но далеко не всегда – определить дефектный элемент. Технологии многоканального анализа импульсной вибрации в настоящее время реализуются разработчиками Вибротехники в мобильных системах мониторинга и диагностики

Второй - автоматический поиск подшипниковых составляющих в спектре вибрации агрегата без знания геометрии подшипников качения. Для простейших агрегатов с вибрацией, имеющей ненасыщенный гармоническими составляющими узкополосный спектр и стабильную частоту вращения, решения найдены и по ним готовится модуль экспертной диагностики для типовых программ мониторинга и диагностики. Для сложных агрегатов поиск таких решений

продолжается.

=====