

Подшипники скольжения

Послан Сергей - 11.12.2012 10:27

Есть какие -нибудь общие приемы диагностики подшипников качения и скольжения?

=====

Re: Подшипники скольжения

Послан Барков - 17.12.2012 09:48

Общие приемы в диагностике подшипников скольжения и качения есть, но преимущественно у тех подшипников скольжения, у которых небольшая толщина масляного слоя (с масляная ванной, когда слой смазки в горизонтальной машине не замкнут в верхней части). Тогда можно обнаруживать неравномерный износ вкладышей по спектру огибающей высокочастотной вибрации. Можно пользоваться и ростом СКЗ высокочастотной вибрации подшипникового узла, и ростом ее пикового значения. Только рост пика будет, как правило, не из-за механического контакта шейки с вкладышем, а из-за локальных срывов потока смазки зоне неоднородного износа вкладышей. Важно только не измерять высокочастотную вибрацию в тех полосах частот, в которых присутствуют сильные гармонические составляющие вибрации другой природы - зубцовые, лопаточные и т.п.

=====

Re: Подшипники скольжения

Послан Сергей - 29.05.2013 20:05

Есть ли методики диагностики подшипников скольжения по высокочастотной вибрации? Я слышал только о методике диагностики по низкочастотной вибрации, измеряемой вихретоковыми датчиками

А орбиту можно нарисовать и по датчикам ускорения, стоящим на корпусе. Если это будет орбита виброперемещения, она что-нибудь даст для диагностики подшипников?

=====

Re: Подшипники скольжения

Послан Барков - 14.06.2013 16:02

Существует по крайней мере 3 типа подшипников скольжения со смазкой, вибрационная диагностика которых принципиально отличается.

В крупных машинах с толстым слоем смазки под давлением (неразрывный слой смазки) - одни подходы, диагностика, в основном по автоколебаниям ротора, анализу высокочастотной вибрации мешает большое количество лопаточных составляющих (в турбинах) и зубцовых составляющих (в электрических генераторах). Соответствующих методик по ВЧ вибрации не

встречал. По низкочастотной есть у фирмы Бентли-Невада, но они специализированы под выпускаемые ими системы автоматического управления роторами закритических агрегатов.

В средних машинах подшипники скольжения с масляной ванной. Там нет неразрывности масляного слоя, частоты автоколебаний - другие, но есть такие эффекты, как срывы потока, "ударные" импульсы (гидродинамические), и потому такая методика по ВЧ вибрации имеет право на жизнь. Наши подходы к диагностике таких подшипников реализованы в соответствующих программах диагностики, есть ли утвержденные хотя бы в рамках одной отрасли и хорошо работающие методики - не уверен.

Для подшипников с "сухой" смазкой, также как и подшипников без смазки (газовые или магнитные) иногда встречаются узконаправленные документы по вибрационной диагностике, но подробно с ними познакомиться мне не хватает времени.

Что касается "орбиты" колебаний корпуса подшипникового узла с частотой вращения ротора, то заранее невозможно ответить, даст ли такой вид визуального представления колебаний новую диагностическую информацию - ведь придется из сигнала виброускорения выделять гармонические ряды, а лишь потом по ним строить форму колебаний подшипникового узла. Если же весь сигнал с датчика ускорения дважды интегрировать, получим слишком высокий уровень помех.

=====

Re: Подшипники скольжения

Послан Сергей - 26.11.2014 12:18

Пропустил сильный износ в подшипнике скольжения турбины. Хочу уточнить - все ли признаки дефекта использовал. А отслеживал спектры до 25кГц, спектр огибающей на 10 кгц (там поменьше лопаточных), а также СКЗ и ПИК ВЧ- сигнале (от 10кГц)

Автоколебания ротора раньше возникали, но ушли после центровки роторов. Не было обнаружено ни существенного роста первой оборотки, и ее гармоник, существенного роста лопаточных, СКЗ и ПИК ВЧ.

Анализ истории спектров на 25кГц показал, что растет фон в спектре, начиная приблизительно с 2-3кГц, но это, как я понимаю, рост шумов потока.

На что еще надо было обращать внимание?

=====

Re: Подшипники скольжения

Послан Барков - 27.11.2014 18:18

Для полного ответа не хватает информации - подшипник с неразрывным масляным слоем (масло под давлением) или просто масляная ванна. Будем считать, что имеет место второй случай.

Тогда рассуждаем следующим образом:

Из-за износа вкладышей появляется нестабильность по величине и координатам масляного клина. Это еще не автоколебания, но есть случайные флуктуации амплитуды вибрации на частоте вращения и, что особенно важно - фазы оборотной вибрации. Так что контроль за стабильностью фазы оборотной вибрации - наиболее точный способ увидеть проблемы с масляным клином и, как следствие, с зазором. Оценивать эту стабильность не обязательно с помощью стационарной системы, можно и переносными средствами фазовых измерений.

Оценивать флуктуации амплитуды оборотной вибрации - сложнее, но надо помнить, что колебания толщины масляного слоя в тех местах где она минимальна - это колебания скорости движения смазки, а при негладкой поверхности вкладыша (из-за износа) - срывы потока смазки, иногда с кавитацией, и рост высокочастотной случайной вибрации подшипника.

Именно этот рост Вы и не учли, хотя его и наблюдали в виде подъема "фона" в спектре вибрации на средних и высоких частотах.

Увидеть его по росту измеряемой ВЧ-вибрации Вам помешали сильные лопаточные гармонические составляющие в измеряемой на подшипниках вибрации. А исключить такую причину увиденного в спектре роста фона, как шум потока пара (газа), в Вашей турбине надо было путем сравнения этого роста на двух (или более) опорах вращения турбины. При увеличении шумов потока близкий по частоте и величине рост "фона" в спектре будет более, чем в одной опоре вращения.

=====