Анализ сигналов вибрации и тока

Послан Барков - 29.04.2013 14:01

_____

При обсуждении вопросов диагностики насосов с регулируемым асинхронным приводом меня спросили (Сергей), как диагностировать подшипники качения, если преобразователь добавил много высокочастотной вибрации в те точки контроля, в которых анализируются огибающая высокочастотной подшипниковой вибрации.

Это довольно сложный вопрос из области анализа вибрации различного происхождения, который можно решать в лоб, как это сделано в приборах фирмы SKF, а можно посложнее (и поточнее)

Для обсуждения вопросов анализа вибрации как в простых, так и в сложных задачах вибрационной диагностики предлагаю поднять еще одну тему для дискуссий особенности анализа сигналов вибрации (и тока).

==========

Re: Анализ сигналов вибрации и тока

Послан Барков - 19.09.2017 23:38

_____

Вы рассуждаете правильно в том случае, если у Вас вибрация есть только на частоте вращения и она не не менее 10Гц. Тогда пропустив сигнал через двухполупериодный выпрямитель Вы гарантированно превысите порог через 40 мс. Так рассуждают и те, кто реализуют защиту по встраиваемым в опоры вращения датчикам виброперемещения. Я только слышал, что в таких системах аналоговой защиты много ложных срабатываний в сейсмически активных районах, т.е. все-равно приходится использовать интегрирование и ставить задержку на срабатывание защиты, чтобы отстроиться от одиночных толчков небольшой амплитуды. Так что в любой защите задача интегрирования результатов и задержки решения никуда не девается.

Но простейшие системы защиты строятся на датчиках ускорения, которые просто ставятся на неподвижные части агрегата. В датчиках ускорения много составляющих вибрации на частотах выше оборотной, в том числе и импульсные, быстро затухающие. Так что если коротко ударить кованным сапогом по агрегату рядом с датчиком - сработает аварийная защита без интегрирования. Следовательно не зря время задержки на выработку даже команды включить сигнализацию для агрегатов от 600 об/мин устанавливается больше, начиная от 0,5 сек.

Теперь о цифровой обработке. Остановимся на расчете общего уровня (СКЗ) по спектру. Чтобы обеспечить метрологию, как я уже отмечал, будем брать спектры с разрешением 10/4=2,5Гц. Кто Вам сказал, что их надо брать через 0,4 сек? Берите хоть в 10 раз чаще с перекрытием отрезков сигнала 90%. Если Вы берете Фурье с окном Хана и в определенный момент времени начинаете подавать на вход синусоидальный сигнал (идеальный случай) с амплитудой в 2 раза выше порога и одновременно начинаете измерять спектры,то выходной сигнал превысит порог уже на втором спектре, через 80 мс. За время в 0,5 с Вы сделаете 6 полных измерений, и если на последних 5 и 6-ом измерении превышений порога не будет - значит сигнал короткий, импульсный, и реагировать на него не надо. Это хороший способ снизить вероятность ошибочного срабатывания аварийной защиты, при цифровой обработке сигналов есть и более эффективные.

Что будет при использовании цифровых фильтров, объяснять сложнее, но результат очень похож. Можно оптимизировать защиту от импульсных помех на входе датчика ускорения и у машин с частотами вращения от 600об/мин, и с более низкими частотами (до 120об/мин), и даже с более низкими частотами но об этом не подумали те, кто разрабатывал требования к амплитудно-частотным характеристикам стандартных фильтров для измерения вибрации, эти требования (за пределами частотной полосы фильтра) мешают такой оптимизации - чем лучше защита, тем меньше класс точности используемого фильтра.

==========