Внедрение новых разработок

Послан Барков - 17.06.2013 11:07

_____

Сергей спрашивает:

Ваш учебный центр имеет отношение к разработке нового поколения стационарных систем мгновенной диагностики.

Скажите, пожалуйста, как она будет внедряться, где и когда можно будет узнать о ее возможностях, где и когда ее можно будет заказать.

Ваш вопрос не совсем корректен. ООО "Вибротехника", ведущие сотрудники которой являются и преподавателями Учебного центра, разрабатывает стационарную систему непрерывного мониторинга и оперативной диагностики вращающегося оборудования по вибрации, току и температуре. Непрерывная - не значит мгновенная. Время обновления информации в системе - 1,6 сек, для принятия решения о повышенной опасности нужно три подтверждения, т.е. 5 сек., для идентификации вида дефекта - еще 3 измерения, всего - 10 сек. Количество параллельно диагностируемых агрегатов практически не ограничено.

Теперь о ее готовности.

Опытный образец должен был быть готов конце прошлого года, но когда появился заказ в новой для нас операционной системе QNX и с дополнительными требованиями, мы переключились на него и потому опытный образец общепромышленной системы появится с задержкой - осенью этого года.

Опытный образец означает окончание разработки двух базовых элементов - платы общего измерительного устройства, работающего на Ethernet (с встроенной программой) и внешней программы мониторинга и диагностики. Дальше отработка конструктива, технических условий и метрологический сертификат. На все это рассчитано головное предприятие Ассоциации, но у них море другой работы.

Поэтому "Вибротехника" на ближайшие годы ищет других производителей стационарных систем и готова поставлять эти базовые составляющие для модернизации ранее выпущенных систем непрерывного контроля с приданием им диагностических функций. Такой опыт совместного выпуска стационарных систем у нее появился в рамках первого заказа для оборонки.

Так что где начнется выпуск раньше - пока непонятно.

Прочитать предварительную информацию о системе Вы можете на этом сайте, а подробную инструкцию по работе с ней мы разместим позднее.

А посмотреть на систему в работе на стенде с различными видами агрегатов можно будет после летних отпусков, сейчас она со стендов временно снята.

==========

Re: Внедрение новых разработок
Послан Сергей - 16.06.2014 15:53

_____

У меня, чтобы доказать начальству необходимость заказать на следующий год не стационарную систему контроля вибрации для 4 ответственных насосов, а систему с диагностикой, не хватает аргументов. Начальство не хочет ничего дорогого и сложного. Можно как-то очень просто и коротко перечислить основные преимущества Вашей новой системы, чтобы попытаться ее заказать?

==========

Re: Внедрение новых разработок
Послан Барков - 17.06.2014 14:33

_____

Вопрос не такой простой.

Для заказчиков систем диагностики, которые не слишком хотят разбираться в технических вопросах, я бы отметил, что стационарные системы мониторинга, в которых есть еще и эффективная диагностика – большая редкость, и оценивал бы качество таких систем (для оборудования с узлами вращения) по следующим пунктам:

1. Возможность снижения числа точек контроля при высокой эффективности мониторинга, диагностики и прогноза состояния агрегатов

2. Минимальное время, требуемое на постановку полного диагноза при скачкообразном ухудшении состояния объекта.

3. Возможность длительной (годами) работы в автономном автоматическом режиме (с достоверной диагностикой), т.е. без участия рук и головы человека

4. Возможность подключения других сигналов и в мониторинг, и в диагностику.

5. Наличие модульных конструктивных и технологических решений, обеспечивающих простоту расширения и дополнения системы

Удовлетворение всем указанным условиям и даст снижение стоимости при высокой достоверности результата и надежности работы, т.е. система контроля с мониторингом, диагностикой и прогнозом состояния в пределах конкурентной борьбы производителей будут иметь те же стоимости, что и системы контроля с мониторингом.

А теперь пояснение, что для этого надо и что мы попытались реализовать в первой системе нового поколения.

1. Снижения числа точек контроля (до числа, меньше, чем количество опор вращения) можно добиться только при условии оценки (в процессе измерений) влияния дефектов на вибрацию в

каждой из задействованных точек контроля. Для этого необходим параллельный анализ сигналов, большой динамический диапазон измерений и диагностика каждого дефекта по всем точкам контроля. Все это мы старались обеспечить в новой системе диагностики.

2. Минимального времени диагноза можно достичь при непрерывном анализе вибрации и, обязательно, без промежуточного усреднения данных, усреднять (точнее подтверждать) лучше готовые решения, поэтому время обновления результатов анализа у нас определяется только разрешением в узкополосных спектрах вибрации или тока (1,6сек), а время постановки диагноза – тремя последовательными (независимыми) совпадающими решениями (5 сек).

3. Полностью автоматической диагностики без участия человека в уточнении или корректировке диагноза можно добиться, если использовать однозначные признаки дефектов, а у зарождающихся дефектов они не всегда однозначны. Поэтому нам пришлось отказаться от оценки слабых дефектов с долгосрочным прогнозом состояния и диагностировать дефекты лишь после того, как система мониторинга обнаруживает реальное изменение состояния агрегата Соответственно и прогноз состояния теперь по трендам, а он, в лучшем случае, на несколько недель.

4. Возможность подключения других видов сигналов, например, тока, к диагностике агрегата наиболее полно реализуется, если агрегат диагностируется как целое, по всему списку контролируемых параметров, независимо от их происхождения. Мы заложили возможность использования в диагностике несколько сотен параметров, главное – знать, связаны ли они с реальным состоянием настолько, что эта связь за пределом статистических погрешностей измерения.

5. Модульные решения – самые простые и самые логичные. Мы, например, используем одинаковые блоки измерения и анализа сигналов (БАЭС), работающие на измерительную сеть Ethernet. Результаты анализа, даже если они выдаются через короткое время, сеть не перегружают, и потому расширение системы производится весьма просто.

==========

Re: Внедрение новых разработок
Послан Сергей - 20.06.2014 14:01

_____

А как же так? В ваших книжках много раз встречал утверждение - датчик нужен на каждый подшипниковый узел, иначе на обнаружить дефект смазки подшипникового узла, в котором других дефектов нет.

И вдруг в стационарной системе можно обойтись без контроля высокочастотной вибрации подшипникового узла.

Получается, можно вообще обойтись одним датчиком на агрегат?

==========

Re: Внедрение новых разработок
Послан Барков - 23.06.2014 10:05

_____

Вы правы, полная диагностика вращающегося оборудования невозможна без того, чтобы не использовать сигналы вибрации, а полная вибрационная диагностика – без измерения вибрации на всех опорах вращения.

Но диагностика - это всегда компромисс между затратами и достигаемым результатом.

Наименее затратная – диагностика с использованием переносной системы и специалиста по диагностике, причем в том случае, если постановка диагноза автоматическая, а специалист (не оператор, проводящий измерения) подключается редко, в неоднозначных ситуациях.

Оценим затраты на такую диагностику из расчета того, что типовой срок службы системы диагностики – 10 лет, а с ее помощью специалист контролирует состояние 100 агрегатов средней сложности (по 8 опор вращения в каждом). Около1000 т.р.- стоимость системы автоматической диагностики, около 1000т.р. в год – затраты на оператора и специалиста, (специалист только иногда подключается к работам по диагностике этих 100 агрегатов), еще 100т р. в год – затраты на метрологию, обслуживание комплекса. Результат – диагностика стоит 12т.р. на агрегат в год.

Это немного (для дорогостоящих агрегатов), но диагностика агрегатов будет проводиться в среднем 1 раз в месяц. А между этими моментами могут появиться быстро развивающиеся дефекты, которые могут привести к непрогнозируемому отказу агрегата. Это, как правило, не естественно развивающиеся дефекты, а результат ошибок управления агрегатами или их обслуживания. Количество таких дефектов на один агрегат постоянно растет – более дух третей отказов техники в мире именно из-за них. Поэтому экономисты даже после внедрения переносных систем диагностики закладывают в текущие расходы ежегодно до 2-3 % стоимости агрегатов на устранение их отказов из-за таких ошибок. Обычно эта сумма в несколько раз превышает затраты на диагностику с использованием переносных систем.

Теперь оценим затраты на диагностику с использованием стационарной системы мониторинга и диагностики, реализующей международные стандарты (с охватом агрегата вибрационным контролем по трем направлениям). Количество датчиков вибрации на 8 опор вращения – не мене 20, стоимость системы на один агрегат – около 2000т.р., еще 50т.р. в год уйдет на метрологию и обслуживание системы. Итог - ежегодно около 250 т.р. на диагностику одного агрегата. Такая диагностика возможна лишь в том случае, если внезапный отказ агрегата приносит многомиллионные убытки

Можно решать и промежуточную задачу – использовать «усеченную» стационарную систему диагностики, усечение возможно путем распределения датчиков системы по нескольким агрегатам, реальное их количество, требуемое для обнаружения развитых дефектов, представляющих опасность для продолжения эксплуатации (кроме указанных Вами дефектов смазки) – 4 вместо 20. При той же стоимости системы диагностики можно охватить стационарной диагностикой не один, а пять агрегатов, затраты на агрегат падают в 5 раз. Да и стоимость собственно системы при современной элементной базе и расширении выпуска значительно снижается.

А как же с дефектом смазки? И здесь есть решение, учитывающее тот фактор, что такой дефект из-за ошибок управления появляется исключительно редко, т.е. этот дефект развивается естественным образом и его появление можно контролировать периодически.

Ведь, как правило, контролирующие организации, например Ростехнадзор, потребует от Вас раз в два месяца (или чаще) измерять вибрацию по действующим стандартам, на каждой опоре в трех направлениях. Так и проводите параллельно контроль качества смазки по высокочастотной вибрации, для этого мы и выпустили простейший комплекс для мониторинга состояния, он в10 раз дешевле переносной системы диагностики.

Именно такую «усеченную» стационарную систему мы и разработали. Ее использование позволит расширить номенклатуру агрегатов, для которых экономически выгодно устанавливать стационарные системы диагностики. Тем более что они дадут возможность регистрировать каждую ошибку управления агрегатами, определять причину ее возникновения и диагностировать последствия работы агрегата в нештатных режимах.

Естественно, что путем увеличения количества датчиков такая система может быть превращена в полную систему, и не требовать дополнительно ни периодического контроля состояния смазки, ни периодического измерения вибрации по требованиям надзорных организаций.

==========

Re: Внедрение новых разработок
Послан Сергей - 24.06.2014 09:55

_____

А как быть в таких усеченных стационарных системах с долгосрочным прогнозом состояния агрегатов? Ведь нужно решать задачи обнаружения зарождающихся дефектов. Будете использовать Ваш DREAM на ограниченном количестве точек контроля вибрации? Или дополнять стационарную систему диагностики переносной?

==========

Re: Внедрение новых разработок
Послан Барков - 25.06.2014 09:09

_____

Пока еще решение не выбрали. Естественно, что самый логичный вариант – не «усекать» стационарную систему сильно и сохранить по одному датчику на каждой опоре вращения. Тогда и DREAM можно использовать, особенно если стационарная система сразу несколько одинаковых агрегатов охватывает и можно в полной мере пользоваться групповой диагностикой. Но тогда не так сильно наша стационарная система выигрывает в цене.

Второй вариант - дополнять для ранней диагностики в базу данных измерения, периодически выполняемые в других точках переносными приборами. В этом варианте тоже есть проблемы, но уже чисто технические. Способ установки датчиков переносной системы – другой, на магните, абсолютными измерениями величин составляющих вибрации даже на средних частотах из-за

резонанса датчика воспользоваться не удается. Так что в этом случае в полной мере DREAMом можно воспользоваться, если измерять вибрацию переносной системой во всех точках, в том числе и там, где установлены датчики стационарной системы. Тогда не будет проблем и в том, что датчики стационарной и переносной системы имеют разные частотные характеристики – все измерения для глубокой диагностики выполняются идентичным способом и одним датчиком. Только надо помнить, что DREAM – это программа, дающая диагноз в каждой точке контроля независимо от диагноза в другой точке контроля вибрации, и когда в агрегате появляется сильный дефект, он может повлиять на вибрацию в удаленных точках контроля и в этих точках программа определит дефект, как неидентифицированный.

Серьезно рассматривается и третий вариант – создание новой программы ранней диагностики с использованием для раннего обнаружения дефектов многомерных видов анализа сигналов, поскольку эти методы повышают качество измерения сигналов на фоне помех, каковыми являются составляющие вибрации другой природы. Естественно, что в эту программу войдут и известные решения, годами отрабатывавшиеся в программе DREAM. Основа для такой работы есть – измерения сигналов вибрации в стационарной системе выполняются параллельно с нескольких (или всех) датчиков вибрации и, кроме того, в системе есть возможность синхронной записи отрезков измеряемых сигналов, как в установившихся режимах работы агрегата, так и в переходных

==========