

ТИК-RVM

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ РОТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В современном мире каждый стремится за короткое время добиться надёжности, стабильности и экономической эффективности своего предприятия, но, к сожалению, существует много факторов, которые этому препятствуют. Один из них - это аварии на производстве, которые несут в себе значительные экономические потери и человеческие жертвы. Согласно сводке данных по происшествиям на опасных производственных объектах, большой ущерб приходится на отрасли газораспределения, магистрального трубопроводного транспорта, нефтегазодобычи, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. (Таблица 1)

На всех вышеперечисленных объектах используется технологическое оборудование, которое требует соответствующего обслуживания и комплексного контроля параметров для отслеживания их технического состояния. В большинстве случаев, именно несвоевременный или ненадлежащий контроль и непрофессиональная диагностика технического состояния агрегатов, являются одной из основных причин аварий на промышленных объектах.

К примеру, в нефтегазовой промышленности, по оценке экспертов МЧС, средний износ оборудования составляет 50 %, а по отдельным категориям до 80-100%. Согласно данной статистике, можно сделать вывод, что зачастую агрегаты работают «до отказа», если это не приводит к катастрофе, то грозит остановкой технологического процесса, большими экономическими затратами на ремонт и упущенной прибылью.

Для организации надёжной работы технологического оборудования существует множество подходов. В их основу закладываются методики реализации обслуживания и ремонта агрегатов. На многих российских промышленных предприятиях используется метод планово-предупредительного ремонта. Суть метода заключается в том, что через определенный срок, машины останавливаются и подвергаются техническому обслуживанию, после чего снова включаются в работу. У этого метода есть ряд серьезных недостатков. Во-первых, частой остановке и ремонту подвергаются работоспособные агрегаты, которые без обслуживания могли бы работать еще долгое время. Во-вторых, после разборки/сборки характеристики оборудования могут ухудшиться по сравнению с изначальными. В-третьих, остановка и ремонт таких машин – это довольно дорогостоящая процедура,

которая требует привлечения квалифицированного персонала. Ну и наконец, этот метод неэффективен, если дефект начинает развиваться во время межремонтного интервала.

Наиболее современным и оптимальным методом поддержания работоспособности ответственных машин – является обслуживание оборудования «по техническому состоянию». Данная концепция является наиболее выгодной, в сравнении с другими, так как замена и ремонт частей агрегатов производится по мере их износа. Оборудование находится под постоянным контролем, это значительно снижает возможность появления аварийных ситуаций. Для реализации подобной концепции необходимо вносить изменения в организацию технологических процессов. Один из основных аспектов реорганизации производства - внедрение системы мониторинга агрегатов, например системы ТИК-RVM выпускаемой компанией «ТИК».

Научно-производственное предприятие «ТИК»

Компания «ТИК» была создана на базе Государственного научно-исследовательского института управляющих машин и систем. Наше предприятие уже двадцать лет занимается разработкой, конструированием, производством и сопровождением различных систем вибромониторинга и вибродиагностики.

Отличительной особенностью предприятия «ТИК» является то, что весь цикл создания систем, от научной разработки, производства, испытаний, а также сервис осуществляется нашим предприятием. Первичные преобразователи, вторичные приборы, программы верхнего уровня, все это собственного производства, что позволяет гибко и оперативно реагировать на потребности заказчика. Пользуясь опытом, специалисты нашей компании разработали наиболее эффективное средство контроля состояния роторного оборудования - стационарную систему расширенного вибромониторинга ТИК-RVM.

Система расширенного вибромониторинга ТИК-RVM

Статистика аварий на производстве говорит о том, что основными причинами их являются неисправности оборудования - более 40%, около 20% занимают нарушения правил эксплуатации, порядка 30% - это стихийные бедствия, конструктивные недоработки (рис. 1). При этом расходы на содержание и эксплуатацию агрегатов в нефтехимической отрасли составляют до 60% от стоимости готовой продукции. А более 30 % рабочего



Рисунок 1

времени и ресурсов ремонтных подразделений предприятий занимают работы по обслуживанию роторного оборудования. Учитывая приведенную статистику, мы предлагаем решение для обеспечения надёжности роторного оборудования - система ТИК-RVM (рис. 2).

Система ТИК-RVM – это программно-аппаратный комплекс, который имеет широкую область применения: центробежные насосные агрегаты объектов магистральных нефтепроводов, паровые и газовые турбины, турбокомпрессоры, электрические генераторы и другое оборудование, подверженное вибрации во время эксплуатации.

Принцип работы ТИК-RVM основан на непрерывном измерении, отображении, контроле, хранении и анализе параметров вибрации, что позволяет грамотно оценить механическое состояние технологических и производственных объектов.



Рисунок 2



Рисунок 3

Систему можно разделить на три уровня

Первый уровень – это уровень первичных преобразователей. Здесь могут использоваться любые стандартные вибропреобразователи или любые другие датчики с унифицированным типом выходного сигнала. Среди изготавливаемых компанией «ТИК» первичных вибропреобразователей есть датчики виброускорения, виброскорости, виброперемещения и температуры (рис. 3).

Второй уровень – это уровень программируемых логических контроллеров

Система, построенная на основе контроллера ТИК-PLC исп. 02 (рис. 4) имеет ряд существенных преимуществ, одно из них модульность. Модули устанавливаются в специальный каркас - крейт.

ТИК-PLC исп. 02 - высокопроизводительный контроллер, выполняющий функции опроса датчиков, математической



Рисунок 4

Таблица 1

Сводка (фрагмент) данных по авариям и травматизму на опасных производственных объектах в России за 2011 год стран – участниц МСПБ (Международного Союза Промышленной Безопасности)			
Виды объектов (отраслей) на которых произошли аварии	Количество зарегистрированных аварий, ед.	Экономический ущерб, тыс. дол. США	Количество пострадавших в результате аварий человек
Объекты газораспределения и потребления	36	539245	25
Объекты магистрального трубопроводного транспорта	17	154485	2
Объекты нефтегазодобычи	14	397805	6
Объекты нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности	20	205490	23

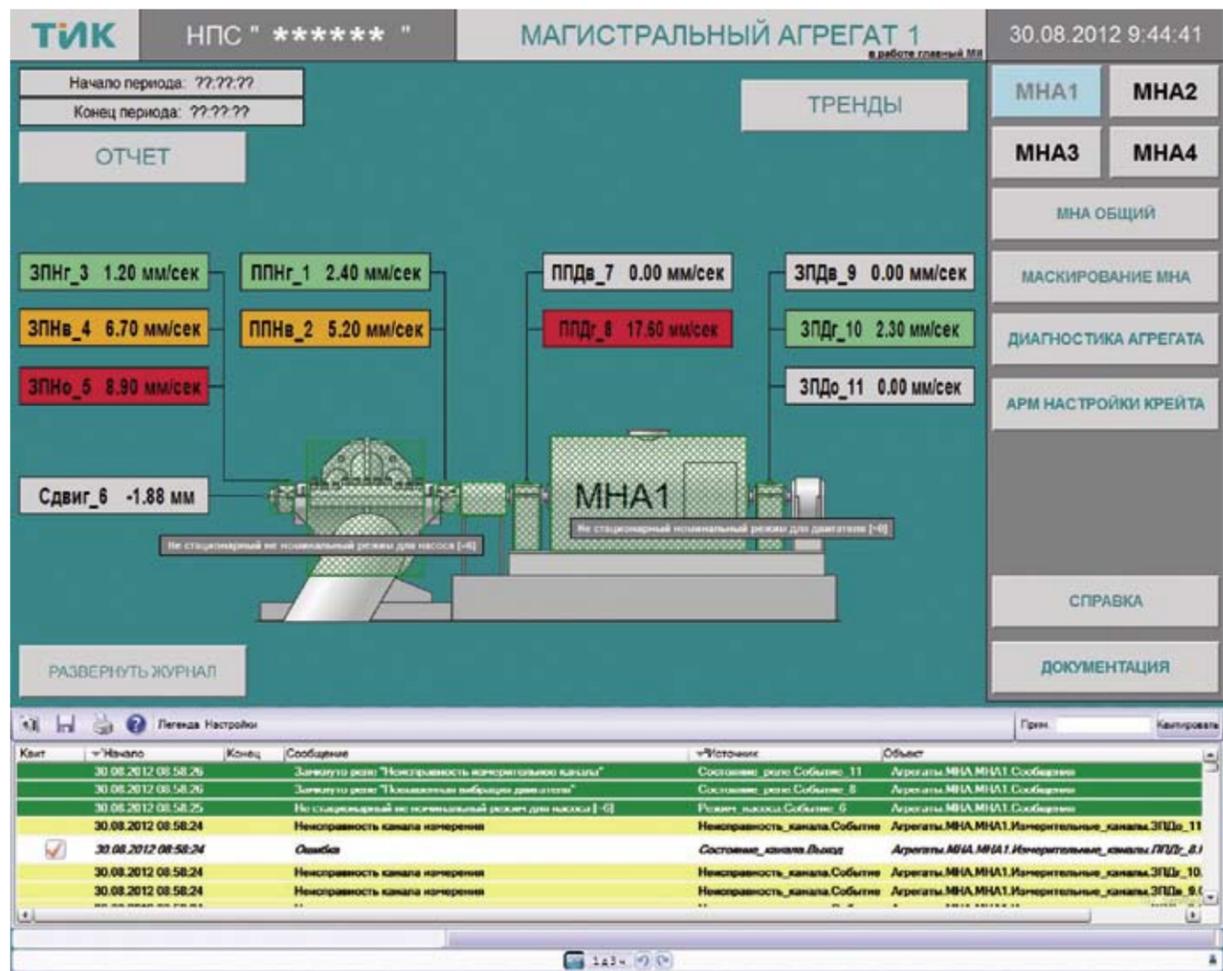


Рисунок 5

обработки измеренного сигнала и выдачи управляющих и информационных сигналов во внешние устройства и другим модулям системы.

На верхнем уровне системы находится промышленная рабочая станция с установленным SCADA-пакетом и специализированными программными модулями (рис. 5).

Программное обеспечение системы TIK-RVM выполняет следующие функции:

- отображение мнемосхемы объекта с текущими значениями измеряемых параметров;
- ведение журнала событий;
- регистрация и хранение изменений параметров (тренды);
- сбор быстрой выборки для спектрального анализа;
- расчет и визуализация спектров сигналов;
- защита от несанкционированного доступа;
- оповещение персонала об аварийных и предупредительных ситуациях.

По требованию заказчика имеется возможность добавления функций автоматизированной диагностики, прогнозирования времени вывода агрегата в ремонт, оценки качества ремонта. Существует возможность использования программного комплекса удаленно по локальной сети или сети Интернет.

Принцип работы

Первичные преобразователи монтируются на наиболее

информативные точки агрегата, и подключаются к контроллерам TIK-PLC исп. 02 (далее контроллер).

Архитектура системы TIK-RVM построена таким образом, что каждый модуль выполняет определенные функции системы.

Основными функциями контроллера являются получение и обработка эклектических сигналов поступающих от первичных преобразователей, а так же выдачи данных другим модулям. Выходной унифицированный сигнал 4...20 мА контроллера может быть использован для индикации, регистрации и обработки данных вне системы.

На основе полученных данных с контроллеров, «интерфейсный модуль» осуществляет сравнение полученных значений с уставками и выдачу управляющих сигналов на «модуль релейных выходов» в соответствии с заложенной конфигурацией. Также «интерфейсный модуль» осуществляет обработку дискретных входов и обмен данными по цифровым интерфейсам связи по средствам «модуля дискретных входов и интерфейса RS-485». Одновременно сигналы по интерфейсу RS-485 (Modbus-RTU) могут передаваться и в другие системы АСУ ТП предприятия. Таким образом, в системе TIK-RVM может быть организована связь с любым внешним устройством имеющий интерфейс RS-485 (Modbus-RTU).

Программное обеспечение отображения и анализа данных разработано с помощью SCADA-системы. Функции анализа

измеряемых параметров определяются проектом. Для архивирования, хранения и получения хранимых данных используется система управления базами данных (СУБД). В разных проектах могут использоваться разные SCADA-системы и разные СУБД в зависимости от требований заказчика.

В зависимости от конфигурации система осуществляет:

- автоматическое измерение и контроль параметров вибрации промышленного оборудования;
- расчет спектральных характеристик сигнала;
- формирование полученной информации в табличной и графической форме, удобной для пользователя;
- хранение полученной информации в энергонезависимой памяти;
- выдачу сигналов в АСУ ТП для реализации функций технологических защит и блокировок при работе системы в составе АСУ ТП или на исполнительные реле при автономной работе системы;
- оперативный автоматический сбор данных для реализации концепции технического обслуживания механического оборудования по техническому состоянию;
- диагностика оборудования в промышленных условиях с указанием возможных неисправных узлов и вида неисправности;
- самоконтроль, обеспечивающий тестирование исправности измерительных каналов, интерфейсных каналов без демонтажа составных частей системы;
- информирование оперативного и технического персонала о текущем состоянии объекта.
- интеграция, благодаря стандартным промышленным интерфейсам система гармонично интегрируется в любую существующую инфраструктуру предприятия. Система настраивается под конкретный промышленный объект и поставляется заказчику настроенной и смонтированной в шкаф, оснащенный системой внутреннего климат-контроля.

Комплексное решение

Неправильная реализация концепции обслуживания оборудования «по техническому состоянию» может иметь отрицательный эффект на предприятии. Для эффективной организации необходим грамотный комплексный подход. Компания «ТИК» предоставляет своим Заказчикам полное комплексное техническое и метрологическое обслуживание поставляемой продукции в течение всего периода эксплуатации.

Преимущества

Система расширенного вибромониторинга TIK-RVM уже успешно используется на предприятиях. За период эксплуатации были отмечены следующие преимущества:

- снижение затрат на ремонт оборудования на 40%;
- анализ качества выполненного ремонта агрегата;
- организация взаимодействия компонентов системы по стандартным интерфейсам и протоколам, интеграция в системы АСУ ТП;
- повышенная надежность системы благодаря комплектации независимыми измерительными каналами;
- высокий уровень масштабируемости и настройки;
- возможность определять остаточный ресурс узлов и механизмов.

Система уже предотвратила ряд возможных аварий. Благодаря возможности расширенного вибромониторинга, на ряде объектов выявлялось систематическое превышение параметров. В связи с этим оборудование выводилось в ремонт.



Рисунок 6

При разборе, на деталях, важных для стабильной безаварийной работы, найдены значительные и зарождающие дефекты. Как правило, другие приборы для измерений вибрации, к примеру, мобильные ручные виброборщики, не способны выявить подобного рода неполадки, так как пользуются только нормами ГОСТа.

Система TIK-RVM имеет все необходимые разрешительные документы, в том числе для применения во взрывоопасных средах, что является важным условием для применения в нефтегазовой отрасли.

Заключение

За долгие годы коллектив ООО НПФ «ТИК» зарекомендовал себя как научный, конструкторский и производственный центр (рис. 6). Доказал, что он способен решать самые сложные задачи на самом высоком научном и техническом уровне. Стационарная система расширенного вибромониторинга TIK-RVM объединила в себе опыт наших специалистов, зарекомендовала себя, как надежный, функциональный, прогрессивный комплекс, который способен решить множество задач по обеспечению надежных и эффективных технологических процессов на предприятиях. Мы надеемся, что и вы захотите сотрудничать с нами и убедиться в том, что наши приборы способны обеспечить безаварийную, стабильную и экономически эффективную работу вашего оборудования.

ООО Научно-производственное предприятие «ТИК»
Марии Загуменных ул., 14а, Пермь г., Россия, 614067
телефон (342) 213-55-01, факс (342) 213-55-51
эл.почта tik@perm.ru, сайт http://tik.perm.ru

