

Надежность предприятия

за счет мониторинга основных технологических активов



Авария или внеплановый останов основных агрегатов на промышленном предприятии, как оценить убытки и всегда ли они поддаются цифрам? Как предупредить аварийные ситуации и так ли это дорого, какое нужно оборудование и сколько оно стоит... Об этом и многом другом пойдет речь в настоящей статье.

Никки Бишоп (Nikki Bishop), Emerson Process Management

Четверть внеплановых простоев нефтеперерабатывающих мощностей вызваны отказами оборудования. Данный факт делает контроль состояния основных технологических активов критически важным для обеспечения надежной работы. Однако многие технологи сомневаются в целесообразности затрат на такие инвестиции из-за сложности подведения проводных систем контроля к оборудованию. По этой же причине вибрационный мониторинг с помощью проводных систем контроля, работающих в режиме реального времени, можно было считать спорным с точки зрения рентабельности. К счастью, теперь беспроводные технологии делают реальным автоматический контроль огромного количества насосов, теплообменников, нагревателей, компрессоров и другого важного оборудования, способного при поломке привести к сбою в технологическом процессе или к его полной остановке.

Реагирующее или плановое техническое обслуживание?

Под предлогом сокращения затрат на мониторинг в норму вошла такая упрощенная процедура, как внешний осмотр. Эти так

называемые «обходы» проводятся периодически (например, раз в день/смену), иногда дополняются измерениями с помощью портативных приборов (раз в месяц) или ревизиями (раз в год). В итоге предприятия, привыкшие к такой рискованной практике, могут не иметь средств контроля, необходимых для принятия решений по мониторингу в реальном времени. Однако именно за счет таких средств случаи отказа оборудования можно было бы предотвратить. Практика «работы до отказа», существующая на многих предприятиях, вынуждает постоянно иметь на складе большое количество запасных частей.

Такая практика обеспечивает лишь ограниченную способность реагировать на внезапный сбой. При этом затраты на реагирующее техническое обслуживание примерно на 50% выше, чем затраты на плановое обслуживание.

Для снижения количества внеплановых остановов необходима стратегия, более выгодная экономически. Повышенную надежность оборудования можно обеспечить с помощью автоматического беспроводного мониторинга основных технологических активов, включая контроль печей нагрева, теплооб-

менного оборудования, компрессоров, насосов, клапанов и полевых приборов.

Отсутствие проводов в таких технологиях позволяет получить точные измерения в труднодоступных зонах и на участках, где использование других средств было бы непомерно дорогим. Невысокие затраты на монтаж и простота расширения беспроводной сети позволяют начать с малого и при необходимости увеличить беспроводную инфраструктуру. Это обеспечивает ее развитие в соответствии с изменениями в установках и сохранение за беспроводными технологиями

Таблица

Насосы	Воздуходувные машины / вентиляторное оборудование
Вибрация двигателя	Вибрация двигателя
Вибрация насоса	Вибрация вверного комплекта
Температура подшипников	Температура подшипников
Расход	Расход
Частота вращения двигателя	Частота вращения двигателя
Давление на выходе	ΔР всасывающего фильтра
Напор насоса	Давление/температура всасывания
Уровень уплотняющей жидкости	Давление/температура на выходе
Давление герметизирующей емкости	Положение створки
ΔР фильтра на всасывающей трубе	



Рис. 1. Датчик вибрации CSI 9420 отправляет данные об оборудовании в интегрированную сеть управления предприятием через беспроводной шлюз. По данным одной нефтеперерабатывающей компании, установка этих полевых устройств занимает пару часов, по сравнению с несколькими днями при установке проводного устройства

роли основного поставщика данных (таблица).

При внедрении беспроводных технологий мониторинг основных технологических активов позволяет собрать типы данных, перечисленные в таблице, и сделать вывод об общем состоянии объекта. Эта система сбора данных представляет собой интеллектуальное, многопараметрическое решение, обеспечивающее одновременный анализ нескольких результатов (например, кавитация насоса, определенная по вибрации и давлению на выходе) для последующего определения условий отказа. Своевременное предупреждение о возможном отказе позволяет оператору принять необходимые меры.

Определение максимального воздействия

Мониторинг основного оборудования подразумевает измерение текущего уровня вибрации с помощью датчиков CSI 9420 (рис. 1) и передачу данных в сеть управления предприятием (сервер архивных данных + сервер DCS/OPC). Анализ, основанный на статистическом управлении процессом (SPC), позволяет определить увеличение вибрации.

Беспроводные датчики вибрации CSI 9420 представлены в двух исполнениях:

Два сенсора вибрации (акселерометры), каждый из которых измеряет суммарную вибрацию и значение максимального воздействия — основной параметр уникальной технологии PeakVue, разработанной компанией Emerson для раннего обнаружения дефектов подшипников качения и коробок передач.

Применение в нефтепереработке: мониторинг состояния насоса

Недавно на одном нефтеперерабатывающем заводе, находящемся в центре континентальной части США, была применена технология мониторинга состояния нефтяных насосов, входящих в состав установки по перегонке нефти. Отслеживание функционирования этих

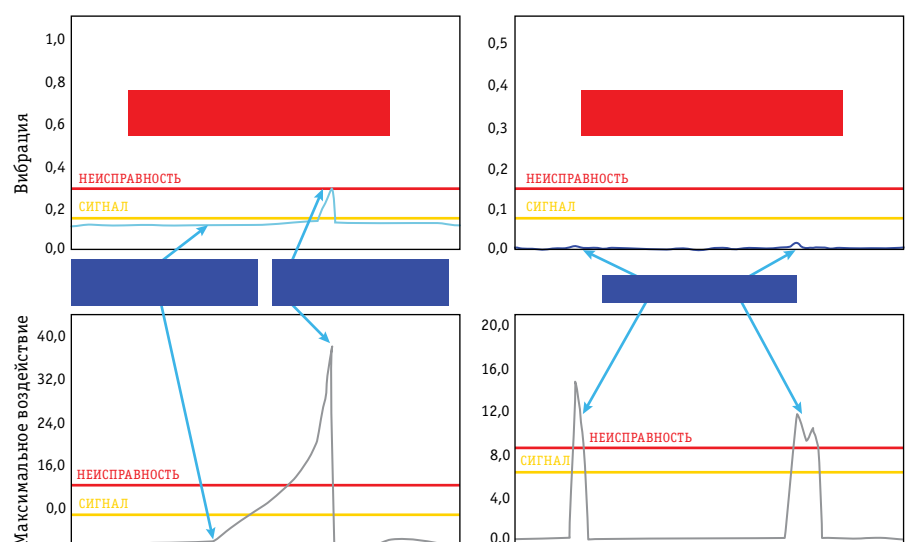


Рис. 2. Что означает определение максимального воздействия? На рисунке показан уровень суммарной вибрации и значение PeakVue. Значение максимума определяется с помощью быстродействующих измерительных устройств при 50000 наборов данных в секунду. Измерение PeakVue позволяет определить микровзрыв, происходящий при соударении металла внутри установки. PeakVue представляет собой максимальное значение такого соударения

насосов было необходимо для того, чтобы выровнять расход в установках и увеличить среднее время наработки между отказами. На корпус подшипника насоса были установлены сенсоры вибрации. Также были установлены беспроводные датчики и шлюз для мониторинга работы насоса в реальном времени.

Все три нефтяных насоса демонстрировали высокие уровни вибрации, вызванные работой в параллельном режиме, нестабильностью скорости потока и состава сырой нефти, а также асимметричным размещением. Два насоса имели паровой привод (скорость регулировалась на месте), а третий насос приводился в действие электродвигателем с фиксированной скоростью, и эта разница в принципе действия также была причиной повышения вибрации.

Ключевые проблемы, обозначенные сотрудниками Emerson Process Management и оператором установки:

- ▶ недостаточная информация о состоянии нефтяных насосов (т.е. отсутствие контрольно-измерительных приборов, обеспечивающих постоянный контроль), регулярное выравнивание расхода каждого насоса с помощью отсечной задвижки вручную;

- ▶ постоянные сообщения от оператора установки в группу обслуживания оборудования о возникающих проблемах в течение дня;

- ▶ постоянная необходимость работы специалиста по анализу вибрации и инженеров на объекте по анализу данных текущего состояния и вибрации для представления информации оператору установки;

- ▶ дополнительные задачи для персонала из-за частых запросов на проверку уровня вибрации при изменении параметров процесса;

- ▶ отсутствие налаженного процесса непрерывного сбора данных. Использование результатов ежемесячного сбора данных лишь для выявления и устранения неисправ-

ностей системы в случае возникновения нештатной ситуации.

Отметив эти моменты, сотрудники нефтеперерабатывающего завода смогли четко сформулировать следующие задачи:

- ▶ внедрить систему непрерывного контроля и раннего оповещения для предотвращения существенных отказов;

- ▶ использовать непрерывный сбор информации для:

- лучшего понимания системы;
- анализа данных;
- установки аварийных уровней эксплуатации;
- осознание и разрешение ранее неизвестных проблем;

- ▶ сократить время проведения проверок вручную и снятия показаний вибрации;

- ▶ повысить эксплуатационную надежность;

- ▶ «перенести» данные о состоянии насоса в диспетчерскую для снижения нагрузки на персонал.

Система мониторинга технологических активов была успешно внедрена, и группа обслуживания оборудования теперь получает данные о рабочих характеристиках насоса. Таким образом, стало понятно, как эксплуатация всей установки перегонки нефти влияет на функционирование насосов. Например, благодаря методике PeakVue в насосах были выявлены кавитация и рециркуляция, которые были обусловлены эксплуатацией. Благодаря системе контроля состояния насоса персонал нефтеперерабатывающего завода может принимать меры и/или информировать группу обслуживания оборудования о назревающей проблеме, что обеспечивает принятие соответствующих своевременных мер.

Теперь операторы могут получать аварийные сигналы, настроенные в соответствии с PeakVue и результатами измерений суммарной вибрации. Для реагирования на эти сигналы были разработаны специ-

альные процедуры. Кроме того, программное обеспечение AMS Suite Machinery Health Manager обеспечивает прогностическую, диагностическую базу для программ управления оборудованием на предприятии, так как является программой, сочетающей в себе интерактивность, портативность и возможности обучения.

Улучшение показателей работы

Нефтеперерабатывающая компания планирует дальнейшее изучение преимуществ программного комплекса AMS Machinery Manager. На данный момент сотрудники собирают данные о спектральных характеристиках и форме колебаний и планируют использовать их для подтверждения предполагаемой кавитации насоса или чрезмерного отклонения от точки оптимального КПД. Несмотря на то, что процесс сбора данных еще не окончен, в планах компании совершенствовать инструменты анализа и использование AMS Machinery Manager. Подразумевается упрощение физического доступа к данным и более тесное сотрудничество с производственным персоналом в целях предотвращения кавитации. Преимущества использования такой диагностической базы для своевременного выявления значительных проблем оборудования, таких как вибрация и кавитация насоса, во много раз превышают стоимость самой системы контроля. При этом нельзя не отметить повышенную надежность, меньшую продолжительность простоя, снижение рисков экологических катастроф и повышение безопасности персонала. Подробнее о программном комплексе AMS Machinery Manager читайте на сайте: <http://metran.ru/products/sys/AMSMachinery/>.

Технические консультации по выбору и применению продукции осуществляет Центр Поддержки Заказчиков: (351) 247-1555.

Никки Бишоп (Nikki Bishop), Emerson Process Management,
Впервые опубликовано на www.RefineryOperations.com



Изо дня в день я доверяю безопасность персонала и оборудования системам защиты. Когда оборудование дает сбой, и защитная автоматика срабатывает, я хочу быть уверен в том, что повторный пуск пройдет безопасно.

**ВЫ МОЖЕТЕ
СДЕЛАТЬ ЭТО**

CSI 6500 Система, которая объединяет защиту и диагностику, чтобы Ваши решения были обоснованными.

В то время как другие системы регистрируют события с определенной периодичностью, система контроля состояния машинного оборудования CSI 6500 непрерывно отслеживает состояние критически важного вращающегося оборудования. Таким образом, вы видите истинную причину сбоя, и можете устранить ее, обеспечив безопасность повторного пуска. Прогностическая диагностика CSI 6500 - ваш путь к постоянной эксплуатационной готовности и работоспособности. Система CSI 6500 полностью удовлетворяет требованиям международного стандарта API 670. Узнайте больше на www.metran.ru/Machinery.



Логотип Emerson является торговой маркой и знаком обслуживания Emerson Electric Co. © 2012 Emerson Electric Co.


EMERSON
Process Management

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.



Хоффман[®]

PROLINE

Модульная платформа шкафа для промышленных применений

Прочность

Максимальная допустимая
статическая нагрузка 1000 кг

Стабильность

Сварная рама, Системная
перфорация в 3 плоскостях

Индустриальные стандарты

UL 508A listed, IP 55, IEC 60529,
NEMA Type 12

Сервис

Стандартные шкафы со склада
Заказные шкафы по запросу
Конфигурированные
шкафы от 1 штуки



РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛО ЛЮБОЙ СЛОЖНОСТИ

- 14 лет работы на рынке
- Несколько десятков тысяч изготовленных табло
- Более 4000 заказчиков
- Большой опыт реализации проектов любого уровня
- Конкурентоспособные цены и гибкая политика скидок
- Более 200 серийных позиций в ассортименте
- Наличие на складе ходовых серийных позиций
- Современный дизайн электронных табло
- 3-этапная проверка качества продукции
- Изготовление табло по индивидуальным проектам
- Изготовление табло в "бескорпусном" виде
- Оперативная техническая поддержка и консультирование
- Работа со всеми регионами России



Электронные часы • Таймеры • Бегущие строки • Спортивные табло • Модули топлива для стел АЗС • Метеостанции



Табло котировок валют • Табло для бассейнов • Табло для СУО • Промышленные табло по индивидуальным заказам

Единственная независимая MES-конференция

2-3

октября 2012
Екатеринбург

4-я международная научно-практическая конференция

Эффективные технологии управления производством

MES, управление производством и не только...

При поддержке торгово-промышленной палаты Российской Федерации

Передовой опыт проектирования
и внедрения систем управления
производственными процессами.

Дискретное, непрерывное и
рецептурное производство.
Машиностроение и металлообработка.

Без скучной рекламы, обмен опытом реальных внедрений!

* Приглашаются к участию генеральные директора, директора по производству, директора по качеству, it-директора промышленных предприятий. Участие БЕСПЛАТНОЕ при ранней регистрации!

Конференция проводится совместно
с VII научно-промышленным Форумом
«Техническое перевооружение промышленных
предприятий России» и выставкой
«Станкостроение. Обработка металлов»

➤ РЕГИСТРАЦИЯ ОТКРЫТА!

Тел.: +7 (495) 980-73-56,
+7 (916) 671-19-74
e-mail: mesaconf@mesarussia.ru

<http://www.MEScenter.ru/>