

Системы мониторинга КОМПАКС®



Ю.Б. Ионова (на фото), В.Н. Костюков,
А.В. Костюков, С.Н. Бойченко
ООО «НПЦ «Динамика», Омск

Безопасная и ресурсосберегающая эксплуатация оборудования обеспечивается контролем процесса деградации оборудования, что позволяет выполнять все ремонты агрегатов по фактическому техническому состоянию в плановом

порядке, обеспечивая 100 %-ное исключение аварийных ремонтов.

Под ресурсосбережением необходимо понимать снижение не только расхода материальных ресурсов, но и трудовых и финансовых затрат предприятия на устранение последствий аварий, поломок оборудования, а так же убытков от простоя производства.

Ключевой составляющей в расчетах экономической эффективности применения систем мониторинга технического состояния и перехода к безопасной ресурсосберегающей эксплуатации производств является увеличение продолжительности производства. Стоимость дополнительно выпускаемой продукции не только покрывает затраты на приобретение систем и обеспечивает их окупаемость в течение нескольких дней, но и является основным источником повышения средств ремонтного фонда, которые направляются на обеспечение как можно более длительной безостановочной работы оборудования и технологических установок НПЗ.

Единственным в России средством, реально обеспечивающим безопасную и ресурсосберегающую эксплуатацию оборудования, является система диагностики и мониторинга КОМПАКС®, уже почти 20 лет успешно работающая на многих предприятиях страны. Ее внедрение дает реальное увеличение межремонтного периода эксплуатации технологических установок до 2—5 лет (что в настоящее время требуют все компании от своих заводов).

Чем позже персонал, обслуживающий оборудование, реагирует на ухудшение его состояния, тем больший объем затрат необходим для его восстановления, а в случае критической ситуации расходы могут превышать стоимость новой установки. В свою очередь, скорость реакции персонала обусловлена двумя основными причинами — эффективностью наблюдения за техническим состоянием оборудования и адекватной

реакцией на его ухудшение. Оба этих ключевых фактора обеспечиваются системой КОМПАКС[®], которая ведет мониторинг состояния оборудования и представляет его результаты на все уровни управления производством, что гарантирует контроль руководством исполнительской дисциплины персонала в реальном времени.

КОМПАКС[®] — единственная в мире система, которая использует практически все известные методы (виды) неразрушающего контроля. В частности, для диагностики машинного (динамического, роторного) оборудования в системе КОМПАКС[®] используются параметры вибрации, температуры, тока. Статическое оборудование контролируется системой акусто-эмиссионным и параметрическими методами неразрушающего контроля. Главным достоинством системы является то, что она не только измеряет и визуализирует измеренные параметры, но и проводит их анализ в автоматическом режиме, выдавая персоналу уже готовые результаты диагностики в виде предписаний по конкретным неотложным действиям с оборудованием для приведения его в нормальное состояние.

К системе могут быть подключены датчики любых физических величин, имеющие как специальный протокол связи с измерительными модулями, так и стандартный интерфейс 4—20 мА.

К периферийным модулям системы подключается до 8 датчиков. Уже в модулях производятся предварительная обработка сигналов и их передача в диагностическую станцию, на которой осуществляются обработка измеренных сигналов, автоматическая вибродиагностика, локация зон трещинообразования в статическом оборудовании и другие виды анализа, необходимые для постановки диагноза о техническом состоянии оборудования.

Данные о состоянии оборудования и выданных диагностических сообщениях в виде предписаний персоналу по ближайшим неотложным действиям с оборудованием поступают с диагностической станции в компьютерную сеть предприятия для оценки руководством как техногенной безопасности, так и дисциплины персонала. Также посредством ОРС-сервера любая информация с диагностической станции может быть передана в любые телеметрические системы, распределенные системы управления и АСУТП.

Датчики устанавливаются на оборудование без его доработки, т.е. без сверления отверстий в корпусах, снижающих надежность и безопасность компрессоров, насосов и электродвигателей. Кроме того, на одну опору в системах КОМПАКС[®] устанавливается всего один датчик — этого достаточно для надежной диагностики всего спектра потенциально опасных

дефектов. Например, консольные насосы, а также двигатели мощностью до 75 кВт оснащаются всего одним датчиком вибрации, что не только снижает стоимость системы для заказчика, но и существенно облегчает обслуживание насосно-компрессорного оборудования, в отличие от систем, которые требуют обвешивания агрегата датчиками, как новогодней елки, для диагностики с вероятностью 50—60 %.

Модули системы располагаются в непосредственной близости от контролируемого оборудования и, как и датчики, имеют особо взрывозащищенное исполнение 0ExiaIICT6, позволяющее их установку и эксплуатацию в водородно-воздушных смесях. Несколько модулей всего по одному кабелю передают измеренные сигналы в диагностическую станцию, установленную в операторной. Такая структура системы позволяет гибко конфигурировать ее программно-аппаратные средства для диагностирования разнообразного оборудования, проводя как последовательные, так и параллельные измерения различных физических параметров.

Все основные классы неисправностей определяются системой КОМПАКС® автоматически, без участия специалистов — диагностов. По каждому из них система выдает целый ряд сообщений. Она, в частности, выявляет все дефекты подшипников: дефекты внешней и внутренней обойм, тел качения, сепаратора. Это позволяет обслуживающему персоналу самостоятельно принимать решение о ближайших неотложных действиях с оборудованием.

Виброналадка таких сложных машин, как, например, поршневых компрессоров, может осуществляться прямо в процессе эксплуатации в реальном времени непосредственно технологическим персоналом на основании предписаний КОМПАКС®. Всего система выявляет около 40 различных неисправностей в поршневых компрессорах. В частности, возникновение дефектов в их клапанах диагностируется системой за 2—3 недели до их выхода из строя, что позволяет заранее подготовиться и провести оперативный ремонт.

Системы КОМПАКС® ведут мониторинг не только машинного или динамического оборудования, но и статического — колонн, емкостей резервуаров и т.д. Эта пионерская разработка была начата в 1998 г., и на сегодняшний день уже несколько заводов контролируют состояние статического оборудования по данным системы КОМПАКС®. В настоящее время реализуется ряд проектов по внедрению КОМПАКС® на коксовых реакторах Волгоградского и Ферганского НПЗ. Рассматривается вопрос внедрения этих систем на этапе строительства технологических установок, что позволит изначально контролировать состояние всего

оборудования, запустить производство в более сжатые сроки, а также предотвратить аварии, которые не являются редкостью при пусках вновь строящихся установок, и сохранить максимальный ресурс оборудования с момента начала его эксплуатации.

Система КОМПАКС® автоматически планирует ремонты по фактическому техническому состоянию оборудования в реальном времени. Все протоколы, формируемые ею, имеют единую структуру, в частности, включают индекс агрегата, наименование контролируемой опоры, техническое состояние с указанием вышедших за допустимые уровни параметров, наработки агрегатов, даты пуска и останова и, что наиболее важно, — предписания системы, в соответствии с которыми агрегат был выведен в ремонт. Наличие всей этой информации в автоматически формируемом протоколе, публикуемом в диагностической сети предприятия COMPACS-NET, позволяет уйти от модели работы по принципу «хочу—не хочу, верю—не верю» и перейти на новую — «делаем то, что действительно нужно, и тогда, когда это нужно», т.е. к эксплуатации оборудования по техническому состоянию в реальном времени.

Все системы на предприятии объединяются в единую диагностическую сеть COMPACS-NET, посредством которой информация о состоянии оборудования представляется одновременно на все уровни управления производством, и в первую очередь в службы главного механика и технадзора предприятия. Основной экран сервера разбит на сектора, каждый из которых отображает состояние конкретной технологической установки с указанием агрегатов, находящихся в недопустимом техническом состоянии и состоянии «Требуется принятия мер». При щелчке мыши по любому из секторов раскрываются экраны стационарной системы данной технологической установки.

Таким образом, преимущества системы КОМПАКС® заключаются в следующем:

- автоматической диагностике и прогнозировании основных неисправностей (>95—98 %) оборудования НПЗ с ранним обнаружением, полным использованием ресурса и сохранением ремонтпригодности;
- автоматическом предупреждении персонала о ближайших неотложных действиях по управлению состоянием оборудования путем речевых, текстовых и графических сообщений;
- автоматическом контроле исполнения диагностических предписаний и действий персонала посредством круглосуточного мониторинга состояния оборудования, т.е. автоматической диагностики, развернутой в реальном времени;

- автоматическом формировании планов целенаправленных ремонтов в реальном времени на основе знания фактического технического состояния оборудования;

Системы позволяют:

- обеспечивать выявление и устранение ошибок проектирования и монтажа;
- оптимизировать технологические схемы и состав оборудования;
- вести базы данных диагнозов, работ, замен и ресурсов оборудования, представляют отчеты об эксплуатации оборудования на всех уровнях управления предприятием.

За 18 лет работы внедрено более 400 систем на более чем 60 предприятиях России, стран СНГ и ЕС, которые контролируют более 10 тыс. единиц разнообразного (более 1000 типов) оборудования.

Совокупный ежегодный экономический эффект от внедрения всех систем КОМПАКС® в России и за рубежом превышает 10 млрд руб., а расчет чистой приведенной стоимости (NPV) инвестиций в наши системы показывает совокупную экономию от сокращения затрат и потерь народного хозяйства в размере не менее 100 млрд руб.!



Совет главных механиков
нефтеперерабатывающих
и нефтехимических предприятий
России и стран СНГ



МАТЕРИАЛЫ

30 ноября – 4 декабря 2009г.
МОСКВА

ОТРАСЛЕВОГО СОВЕЩАНИЯ
ГЛАВНЫХ МЕХАНИКОВ
НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
И НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ
ПРЕДПРИЯТИЙ



Совет главных механиков
предприятий нефтеперерабатывающей
и нефтехимической промышленности

Ассоциация нефтепереработчиков и нефтехимиков

ООО «НТЦ при Совете главных механиков»

Материалы совещания

Опыт нефтеперерабатывающих
и нефтехимических предприятий в формировании
ремонтного фонда в современных условиях
и критерии выбора оборудования, комплектующих
изделий, материалов и услуг
при проведении ремонтных работ

Москва

2010 г.

УДК 658.58; 658.516.2; 665.6

Опыт нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий в формировании ремонтного фонда в современных условиях и критерии выбора оборудования, комплектующих изделий, материалов и услуг при проведении ремонтных работ: Материалы совещания. — М.: ООО «НТЦ при Совете главных механиков», 2010. — 448 с.

Представлены избранные доклады участников совещания главных механиков нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий России и СНГ «Опыт нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий в формировании ремонтного фонда в современных условиях и критерии выбора оборудования, комплектующих изделий, материалов и услуг при проведении ремонтных работ», прошедшего в период с 30 ноября по 4 декабря 2009 г. в Бекасово.

Сборник подготовили:

Составитель Белоусов Ю.Л.

Редактор Кудинова А.А.

Дизайн и верстка Лёгкая Е.А.

© Совет главных механиков предприятий нефтеперерабатывающей
и нефтехимической промышленности, 2010

© ООО «НТЦ при Совете главных механиков», 2010

Швиндин А.И.

Кавитационный аспект работы центробежных насосов на нерасчетных режимах 214

Гуляев А.А.

Отличительные особенности сухих уплотнений «Eagle Burgmann» 220

Лапушкина Т.В.

Опыт компании «Барренс» в области увеличения межремонтного пробега узлов цилиндропоршневых групп компрессоров 224

Ямов А.А.

Повышение надежности поршневых компрессоров при применении современных узлов и материалов в цилиндропоршневой группе. Опыт эксплуатации клапанов производства «Cook Compression» на нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводах России 227

Кончаков Н.Н., Рихтер М.

Применение регулируемых приводов «Фойт» для надежной и долговечной эксплуатации компрессорных установок и сервисная служба в России 230

Санков Ю.А.

Проблемы качества трубопроводной арматуры в России 233

Богданова А.В.

Автоматизация и расширение диапазона использования испытательных стендов как фактор оптимизации проведения ремонтов трубопроводной арматуры 236

Яковцев В.А.

Новая технология быстрого устранения утечек и выброса газа и жидкостей 241

Ермолович Г.

Арматура европейского качества для резервуарного парка нефтеперерабатывающих предприятий и проведения ремонтных работ в системе теплоснабжения 246

Клепов В.А.

Техника Unigrind® для ремонта запорно-регулирующей арматуры 251

Лубочников А.А., Козин В.В.

Компрессоры и насосы производства ОАО «Пензкомпрессормаш» для нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий 254

Ионова Ю.Б., Костюков В.Н., Костюков А.В., Бойченко С.Н.

Системы мониторинга КОМПАКС® 258