

Комплексный мониторинг состояния оборудования опасных производств нефтегазохимического комплекса

В.Н. Костюков, С.Н. Бойченко, А.П. Науменко, Е.В. Тарасов, Ал.В. Костюков
(НПЦ «Динамика»)

Обеспечение безопасной и безаварийной эксплуатации технологического оборудования опасных производств, существенным образом влияющее на технико-экономические показатели производства и возникновение техногенных инцидентов, неразрывно связано с контролем технического состояния в процессе эксплуатации в реальном времени для обеспечения наблюдаемости состояния оборудования.

Обеспечить наблюдаемость технического состояния производственного комплекса можно путем мониторинга, т.е. наблюдения за техническим состоянием входящих в него объектов мониторинга (ОМ) с целью определения текущего технического состояния и предсказания момента перехода в предельное состояние. Результатом мониторинга является совокупность диагнозов, получаемых на неразрывно примыкающих друг к другу интервалах времени, в течение которых состояние ОМ существенно не изменяется.

Выбор и обоснование ОМ осуществляют путем анализа технологической схемы производства с учетом их влияния на технологический процесс и взрывопожароопасность производства. В результате определяют категории **опасности** ОМ [1], которые и подлежат оснащению **системами мониторинга** технического состояния. Конечным итогом анализа производства является разработка программы оснащения предприятия **системами мониторинга** и перехода на эксплуатацию оборудования **по фактическому техническому состоянию**.

Технологическое оборудование современных производств, как правило, включает динамическое оборудование (насосы, компрессоры, воздухоудвки и т.п.) и статическое оборудование (колонны, резервуары, трубопроводы и т.п.). Для **мониторинга и диагностики** технического состояния **сегодня** часто используют различные технические средства. Мировая тенденция к узкопрофильной специализации организаций по разработке технологий и стационарных и переносных средств диагностики конкретного типа оборудования приводит к появлению выпускаемых различными фирмами систем, многие из которых оказываются несовместимыми между собой ни по электрическим, ни по информационным параметрам. Это не позволяет интегрировать их в единое информационное пространство – АСУ ТП предприятия. Принципы построения системы КОМПАКС [2, 3] позволяют достаточно просто конфигурировать ее программно-аппаратные средства для мониторинга состояния как самого разнообразного динамического оборудования (центробежные консольные, двухпорные и поршневые насосы, воздухо- и газодувки, вентиляторы и аппараты воздушного охлаждения, центробежные и поршневые компрессоры), так и статического оборудования (реакторы, колонны, сосуды, теплообменники, трубопроводы и др.).



Рис. 1. Камеры установки замедленного коксования

Важнейшим фактором, определяющим надежность мониторинга, является представление и хранение результатов мониторинга в едином информационном пространстве, что может быть обеспечено путем стандартизации номенклатуры, формата и представления результатов мониторинга.

Системы комплексного мониторинга (СКМ) КОМПАКС предназначены для обеспечения безопасной ресурсосберегающей эксплуатации оборудования опасных производственных объектов (ОПО) путем получения в реальном времени оперативной информации о прошлом, текущем и прогнозируемом техническом состоянии оборудования ОПО, которую используют в системе принятия решений [1, 4].

Необходимые решения относятся к следующим видам производственной деятельности:

- контролю и оценке технического состояния оборудования при приемочных испытаниях и в процессе эксплуатации различными видами (методами) неразрушающего контроля (виброакустический, акустико-эмиссионный, тепловизионный и др.);
- выявлению дефектных узлов оборудования и причин возникновения дефектов и неисправностей;
- ведению технологического режима ОМ с учетом технического состояния;
- регулированию параметров технологического процесса для минимизации деструктивных нагрузок, действующих на ОМ, с целью обеспечения максимального ресурса безопасной эксплуатации оборудования ОПО;
- изменению периодичности проведения регламентных работ (для оборудования, находящегося в эксплуатации);

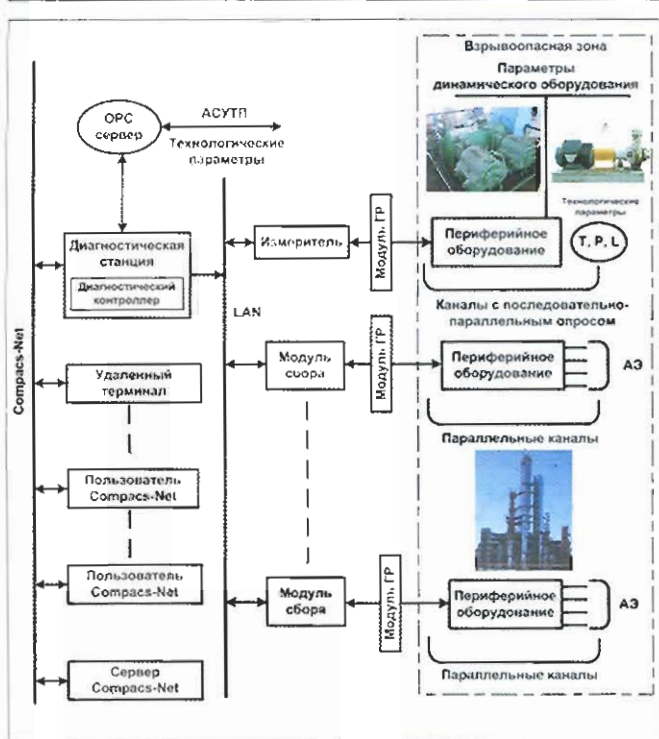


Рис. 2. Структурная схема системы комплексного мониторинга

- эксплуатации оборудования ОПО по фактическому состоянию, подразумевающей, что объемы и содержание штатных периодических осмотров и обследований объектов, снабженных СКМ, могут быть изменены;
- условиям дальнейшей эксплуатации оборудования ОПО сверх нормативного срока эксплуатации.

Примером комплексного подхода к мониторингу состояния оборудования опасного производства является система КОМПАКС[®], обеспечивающая наблюдаемость динамического и важнейшего статического оборудования установки 21-10/3М ОАО «Газпромнефть-Омский НПЗ» (рис. 1) и установки «Изомеризация» ОАО «Ачинский НПЗ ВНК» (рис. 2).

Процесс коксования широко применяется для переработки тяжелых нефтяных остатков. Он позволяет увеличить глубину переработки нефти и соответственно повысить доходность предприятия.

Выпуск продукции на установке 21-10/3М обеспечивает сложный технологический процесс, в котором участвует несколько сотен единиц машинного и колонно-емкостного оборудования, при этом сбой в работе любого элемента в технологической цепочке может привести не только к снижению качества или уменьшению объема выпускаемой продукции, но и к аварийной остановке. Для обеспечения надежности производства необходимо в реальном времени знать техническое состояние эксплуатируемого оборудования, точно знать узлы с критическим техническим состоянием («Недопустимо») и принимать своевременные меры для предотвращения инцидентов.

Для решения этих задач в 1995 г. в ОАО «Газпромнефть-Омский НПЗ» была принята программа поэтапного обеспечения оборудования установки 21-10/3М мониторингом технического состояния в реальном времени. В

том же году системой были оснащены 31 основной насосный агрегат и два аппарата воздушного охлаждения.

Система КОМПАКС[®] в автоматическом режиме производит оценку технического состояния машинного оборудования по параметрам вибрации [4], температуре, потребляемому току и обеспечивает визуальное отображение текущего технического состояния цветowymi пиктограммами (зеленый цвет – «Допустимо», желтый – «Требуется принятия мер», красный – «Недопустимо»). Система выдает предупреждение персоналу посредством речевого сообщения и рекомендаций по ближайшим неотложным действиям, которые необходимо провести для обеспечения безаварийной эксплуатации оборудования. Все измеряемые системой параметры накапливаются в базах данных за различные интервалы – от 12 ч до 9 лет (12 ч, 4 и 40 сут, 1 год, 9 лет). Система КОМПАКС[®] обеспечивает надежное диагностирование дефектов подшипников, нарушение режимов смазки, кавитационных режимов работы насосов, нарушения центровки валов и балансировки вращающихся частей, ослаблений креплений насосов и электродвигателей, отказов торцовых уплотнений, более 70% которых вызвано недопустимо высокими уровнями вибрации насосов и электродвигателей. Оснащение машинного оборудования стационарной системой КОМПАКС[®] позволило устранить аварии и исключить так называемые «внезапные» отказы.

Проведенный анализ статистики отказов показал, что благодаря системе КОМПАКС[®] более чем в 12 раз снизилось число внезапных для персонала отказов; более чем в 4 раза сократилось число и соответственно затраты на ремонтные работы. Произошло качественное перераспределение объемов ремонтов (капитальные, средние) в сторону текущих ремонтов и текущего обслуживания. Число дорогостоящих капитальных ремонтов сократилось в более чем 10 раз.

В то время как проблемы с эксплуатацией машинного оборудования в основном были решены, на первый план вышли проблемы с эксплуатацией самих коксовых камер, и в 1998 г. системой КОМПАКС[®] была оснащена коксовая камера № 3.

В соответствии с регламентом установки 21-10/3М при ведении технологического процесса следует строго соблюдать температурные режимы работы камеры. Для этого необходимо обеспечить контроль абсолютного значения температуры стенки камеры, а также изменений линейных размеров камеры и скорости их изменения. Для этого на корпус коксовой камеры, согласно разработанному НПЦ «Динамика» проекту, были установлены три репера на верхней горловине (отметка 21 м), по радиусу отстоящие друг от друга на 120° для контроля изменений линейных размеров камеры. Кроме того, на корпус камеры по проектным отметкам установлены 29 поверхностных термопар для контроля температуры стенок.

Использование системы КОМПАКС[®] на коксовой камере № 3 в реальных производственных условиях позволило впервые произвести анализ ее работы и установить участки, на которых возникают критические напряженно-деформированные состояния корпуса (рис. 3, 4). Система КОМПАКС[®] контролирует техническое состояние коксовой камеры по зонам температурного контроля. Автоматически система определяет наихудшую зону,

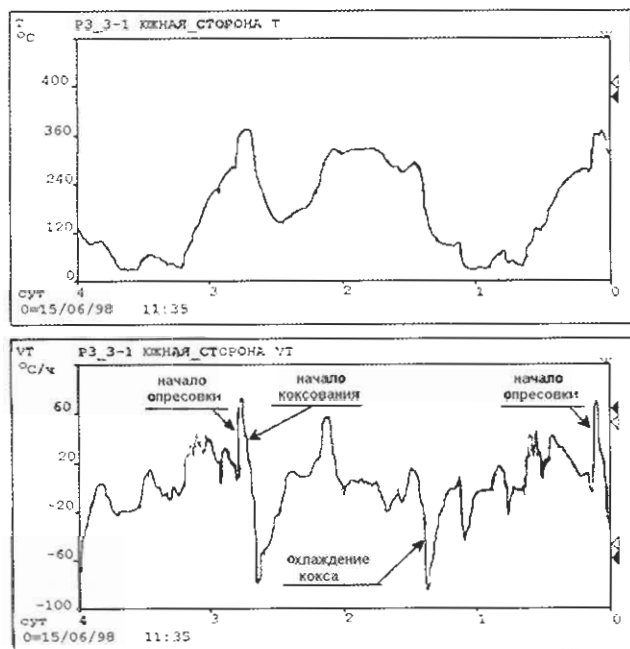


Рис. 3. Четырехсуточные тренды параметров температуры (T) и скорости изменения температуры (VT) с южной стороны коксовой камеры № 3. Недопустимы скорости изменения температуры на участках начала опрессовки, начала коксования, охлаждения кокса

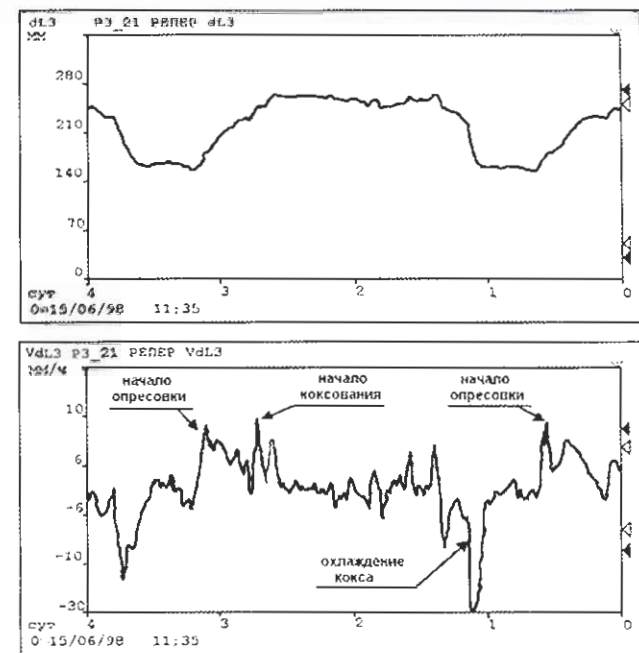


Рис. 4. Четырехсуточные тренды параметров изменения линейных размеров ($dL3$) и скорости изменения размеров ($VdL3$) коксовой камеры № 3. Недопустимы скорости изменения линейных размеров на участках начала опрессовки, начала коксования, охлаждения кокса

фиксирует температурные параметры и выдает сообщенные экспертной системы по данной зоне, например о «недопустимой скорости изменения разности температур», возникшей при охлаждении кокса. Установлено, что опасные деформации коксовой камеры возникают в начале процессов опрессовки, коксования и охлаждения кокса холодной водой.

Прогрев коксовой камеры проходит равномерно по всему объему, однако в момент начала процесса опрессовки появляется скачок скорости роста температуры в зону «Недопустимо» (НДП) на проектной отметке 150 ($VT = 61,85 \text{ } ^\circ\text{C/ч}$), 9 150 ($VT = 63,8 \text{ } ^\circ\text{C/ч}$), 18 500 ($VT = 68,7 \text{ } ^\circ\text{C/ч}$). Видно, что скорость изменения температуры в период опрессовки зависит от высоты. Это обусловлено тем, что при прогреве паром верх камеры не успевает прогреться. В результате этого происходит скачкообразное увеличение линейных размеров коксовой камеры с недопустимой скоростью роста $VL = 20 \text{ мм/ч}$ (см. рис. 4). В дальнейшем низ камеры прогревается парами до температуры 300...320 °С и в момент начала процесса коксования, когда подается продукт температурой 450 °С, происходит тепловой удар внизу камеры, при котором скорость изменения температуры превышает порог НДП и составляет 69,11 °С/ч. В начале процесса коксования происходит увеличение линейных размеров коксовой камеры со скоростью роста в зоне «Требуется принятие мер» $VL = 15,5 \text{ мм/ч}$. Далее процесс коксования для камеры идет достаточно стабильно со скоростями изменения температуры в зоне «Допустимо». Однако внизу камеры после 3 ч от начала процесса коксования температура снижается с 377 до 216 °С с недопустимой скоростью изменения ($VT = 90 \text{ } ^\circ\text{C/ч}$), что обусловлено отложением кокса на стенках реактора и снижением теплоотдачи.

Постепенно в течение 8 ч отложившаяся на стенках внизу реактора масса кокса прогревается и температура восстанавливается до первоначального значения 377 °С (рис. 3).

Наиболее критическая ситуация (опасные деформации) возникает при охлаждении кокса холодной водой, когда камера заполнена продуктом и помимо пластических деформаций корпуса возникают дополнительные механические напряжения, за счет того, что кокс не позволяет материалу камеры равномерно сжиматься. По окончании процесса коксования и пропарки кокса в камеру подается холодная вода (20 °С) для охлаждения. Возникает резкий перепад температуры – с 280 до 20 °С, что приводит к недопустимым скоростям изменения температуры поверхности реактора. При подаче воды (20 т/ч) скорость $VT = 143 \text{ } ^\circ\text{C/ч}$ на верхних отметках, а в середине и внизу при расходе воды 5 т/ч – $VT = 122 \text{ } ^\circ\text{C/ч}$ (см. рис. 3). При охлаждении кокса водой происходит резкое изменение линейных размеров коксовой камеры с недопустимой скоростью ($VL = 33,8 \text{ мм/ч}$, рис. 4). При этом на отдельных участках корпуса скорости изменения температуры (VT) и линейных размеров (VL) камеры превышают порог НДП, установленный регламентом, более чем в 2 раза.

Опасные деформации наблюдаются при каждом технологическом цикле, это приводит к появлению усталостных повреждений стенок коксовой камеры, отслоению плакирующего слоя и перегреву стенок камер. Для обеспечения диагностики состояния корпуса коксовых камер установки 21-10/3М в 2000 г. произведено их оснащение системой акустико-эмиссионного мониторинга КОПАКС-АЭ. Для этого на каждую камеру установлено по шесть акустико-эмиссионных датчиков (рис. 5).

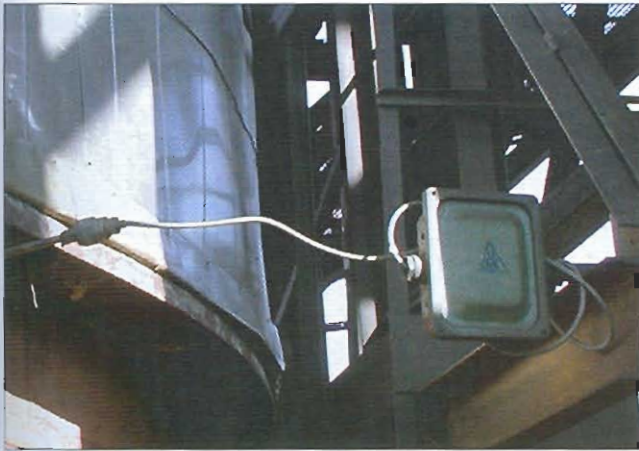


Рис. 5. Установка датчиков и модулей на коксовой камере

Система позволяет на технологическом режиме контролировать состояние материала, определять наличие, месторасположение и категорию источников акустической эмиссии, а также визуализирует состояние камеры на развертке по зонам локации.

Уровни параметров, установленные регламентом

Оценка технического состояния	«Требуется принятия мер» (ТПМ)	«Недопустимо» (НДП)
Температура, С	450	490
Скорость изменения температуры, С/ч	50	60
Изменение линейных размеров, мм	250	270
Скорость изменения линейных размеров, мм/ч	10	15

При зарождении и развитии дефекта в стенке камеры указывается его месторасположение, характер, скорость развития, степень опасности. Персонал получает возможность своевременно принимать меры, планировать ремонтные работы, предотвращать аварийные ситуации. При проведении ремонта камеры нет необходимости проводить осмотр всей поверхности, работа проводится в указанных системой местах (рис. 6). Например, в 2002 г. системой КОМПАКС[®]-АЭ было установлено отслоение плакирующего слоя в коксовой камере № 4, в 2005 г. – ослабление опор коксовой камеры № 3.

В соответствии с технологией АСУ БЭР КОМПАКС, эксплуатируемой в ОАО «Газпромнефть-Омский НПЗ», все данные о техническом состоянии оборудования, диагностируемом системами КОМПАКС[®], через диагностическую сеть Compaсs-Net передаются на рабочие места руководителям служб и подразделений, отвечающим за вопросы безопасности и эксплуатации оборудования установок.

На основании показаний системы КОМПАКС[®] разработаны мероприятия, которые позволили без увеличения всего цикла работы камеры устранить влияние нежелательных факторов на ее техническое состояние, а также новый технологический процесс. Сберегающая техноло-

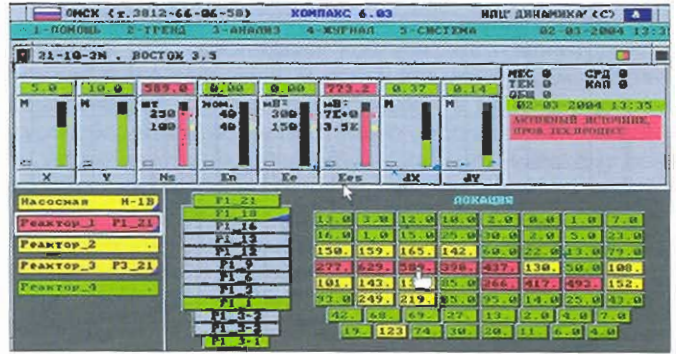


Рис. 6. Монитор диагностической станции отображает состояние коксовой камеры

гия на основе мониторинга технического состояния резко снижает температурные перегрузки стенки камер.

За эти годы проведен ряд конструктивных модернизаций коксовых камер, позволивших существенно снизить накопление усталостных повреждений и облегчить температурный и напряженно-деформированный режим камер. Накопленное за один технологический цикл работы коксовой камеры значение энергетического параметра АЭ сигнала является адекватным показателем правильности ведения технологического процесса коксования (рис. 7) – равномерные пики свидетельствуют о равномерности ведения процесса. В то же время в отдельные периоды эксплуатации имели место факты, когда персонал установки по различным причинам не соблюдал регламент ведения технологического процесса. Это отразилось в виде большого разброса накопленного значения энергетического параметра (рис. 8). Очевидно, что данный параметр АЭ сигнала может быть использован для контроля технологической дисциплины и применен в качестве мощного инструмента управления персоналом.

Одним из сложнейших объектов диагностики и мониторинга является поршневой компрессор (ПК) [5]. Система КОМПАКС[®] по почти 30 параметрам виброакустического сигнала от одного вибропреобразователя, температуры, давления определяет техническое состояние основных узлов ПК – деталей цилиндропоршневой группы и кривошипно-ползунного механизма, клапанов, коренных подшипников и присоединенных конструкций (трубопроводы, ресиверы и т.п.), а также контролирует

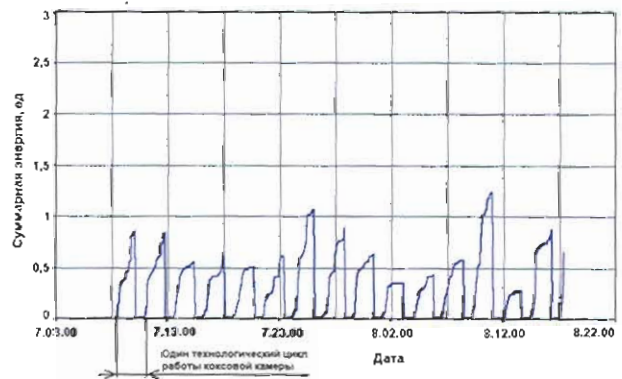


Рис. 7. Тренд накопленной за один технологический цикл работы коксовой камеры энергии АЭ при нормальном ведении технологического режима

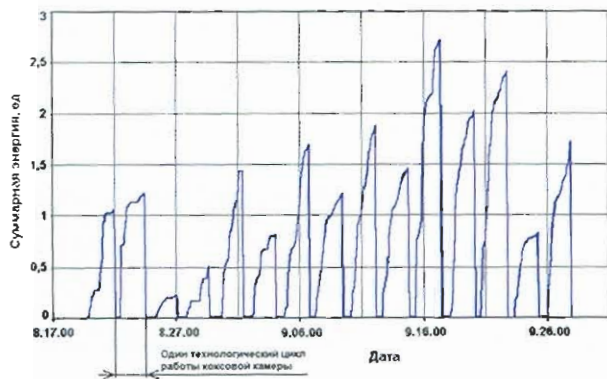


Рис. 8. Тренд накопленной за один технологический цикл работы коксовой камеры энергии АЭ при нарушениях ведения технологического режима в отдельных циклах

правильность процесса компримирования. Экран «МОНИТОР» представляет информацию о состоянии узлов ПК также в виде выделения зеленым, желтым и красным цветами соответствующих узлов ПК (рис. 9). Информация об измеренных параметрах и результатах работы экспертной системы сохраняется в виде трендов (рис. 10) и сигналов.

С 2000 по 2003 г. на установке 21-10/3М проводилась отработка технологии эксплуатации оборудования на основе АСУ БЭР КОМПАКС[®]. Использование в АСУ БЭР КОМПАКС[®] автоматической многопараметрической диагностики по виброакустическим, акустико-эмиссионным и технологическим параметрам позволило НПЦ «Динамика» создать систему комплексного мониторинга состояния оборудования нефтехимического комплекса. В конце 2003 г. в соответствии с решением Госгортехнадзора России (Ростехнадзор) в ОАО «Газпромнефть – Омский НПЗ» проведены межведомственные испытания системы комплексного мониторинга состояния оборудования нефтехимического комплекса КОМПАКС[®] с привлечением Минэнерго России. В результате межведомственных испытаний Госгортехнадзором России приняты системы комплексного мониторинга состояния оборудования нефтехимического комплекса КОМПАКС[®]. Проектным организациям при выполнении проектов ре-

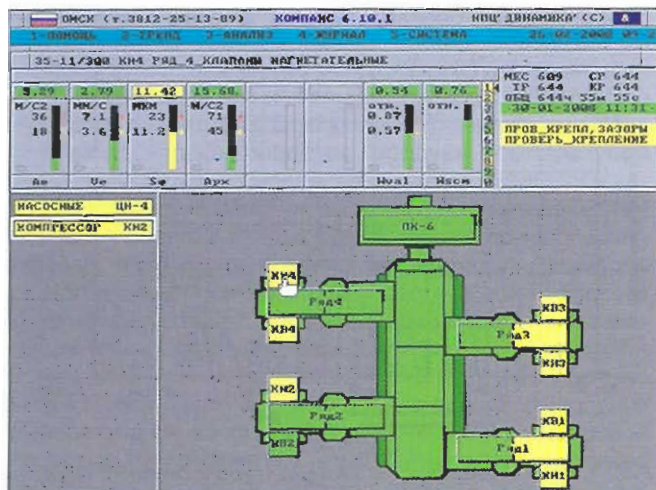


Рис. 9. Экран «МОНИТОР» системы мониторинга ПК



Рис. 10. Экран «ТРЕНД» диагностических признаков с выводом сообщений экспертной системы поддержки принятия решений

конструкций и строительства рекомендовано использовать данные системы, а химическим, нефтехимическим и нефтеперерабатывающим предприятиям – оснащать действующие, реконструируемые и вновь вводимые мощности указанными системами.

Следующим этапом обеспечения комплексного мониторинга является контроль технического состояния оборудования 2-й и 3-й категорий опасности, которое целесообразно оснащать стационарными системами мониторинга. Как правило, интервал контроля состояния такого оборудования составляет от нескольких дней до нескольких месяцев. С целью снижения затрат на обеспечение мониторинга переносные средства должны минимизировать (в идеальном случае исключить) затраты времени на интерпретацию результатов измерений и постановку диагноза. Для реализации этой концепции НПЦ «Динамика» разработал и выпускает переносные системы автоматической диагностики динамического оборудования Comprac-Micro. Эти системы решают также задачу по обеспечению представления результатов мониторинга в едином информационном пространстве – информация из них передается в едином формате в диагностическую станцию стационарной системы КОМПАКС[®] технологической установки и на сервер сети Comprac-Net.

Сегодня только в ОАО «Газпромнефть–Омский НПЗ» переносные системы автоматической диагностики Comprac-micro обеспечивают мониторинг технического состояния более 1000 единиц машинного оборудования. Разработанная технология мониторинга динамического оборудования обеспечивает получение результатов путем проведения измерений параметров вибрации персоналом, имеющим лишь минимальные знания в области вибродиагностики. Это реализуется, с одной стороны, возможностью автоматической постановки диагноза программно-аппаратными средствами Comprac-micro и инвариантными к конструкции агрегатов алгоритмами экспертной системы поддержки принятия решений; а с другой – идентификацией и конструктивным обеспечением точек измерений.

Реализация технологии АСУ БЭР КОМПАКС[®] по комплексному мониторингу объектов опасных производств

сегодня осуществляется на нескольких предприятиях нефтегазохимического комплекса.

В ОАО «Газпромнефть-Омский НПЗ» находятся в эксплуатации 23 стационарных системы КОМПАКС⁺, 10 переносных систем Comprac-micro, которые в реальном времени производят мониторинг более 1 700 единиц оборудования, а 10 стендовых систем КОМПАКС⁺ в ремонтном производстве обеспечивают выпуск качественно отремонтированного оборудования.

В ОАО «Ачинский НПЗ ВНК» эксплуатируют 8 стационарных систем КОМПАКС⁺ (КОМПАКС⁺-КСА), две переносные системы Comprac-micro, которые в реальном времени осуществляют мониторинг более 280 единиц оборудования, а три стендовые системы КОМПАКС⁺ в ремонтном производстве обеспечивают выпуск качественно отремонтированного оборудования.

Экономический эффект за счет снижения эксплуатационных расходов, потерь прибыли, простоев, по самым скромным подсчетам, составляет не менее 10 руб. на 1 руб. затрат.

Таким образом, с внедрением системы КОМПАКС⁺ на установке замедленного коксования ОАО «Газпромнефть-Омский НПЗ» впервые были объединены в единый комплекс средства, обычно выполняемые в виде отдельных систем и решающие следующие задачи:

- мониторинг состояния насосно-компрессорного оборудования по параметрам вибрации, температуры, потребляемому току;
- мониторинг технологических параметров (давление, температура);
- мониторинг линейного расширения коксовых камер;
- мониторинг тепловых полей коксовых камер, их градиентов, скоростей изменения;
- мониторинг состояния коксовых камер АЭ-методом с обнаружением процессов трещинообразования.

Технология АСУ БЭР КОМПАКС позволяет путем оснащения ОПО системами комплексного мониторинга технического состояния и переносными системами автоматической диагностики обеспечить безопасную ресурсосберегающую эксплуатацию оборудования, перейти на эксплуатацию по фактическому техническому состоянию как машинного, так и технологического оборудования установок, существенно повысить эффективность и экономичность производства. Необходимый запас устойчивости технологической системы, качество ее функционирования, необходимый запас техногенной, экологической и экономической безопасности достигаются за счет наблюдаемости технического состояния ОПО в процессе ведения технологического режима и своевременной выработки управляющих воздействий.

Список литературы

1. Стандарт ассоциации «Ростехэкспертиза», ассоциации нефтехимиков и нефтепереработчиков и НПС РИСКОМ «Системы мониторинга агрегатов опасных производственных объектов» общие технические требования (СА 03-002-04). Серия 03. М.: Изд-во «Компрессорная и химическая техника», 2005.
2. Костюков В.Н. Мониторинг безопасности производства. М.: Машиностроение, 2002.
3. Костюков В.Н., Бойченко С.Н., Костюков А.В. Автоматизированные системы управления безопасной ресурсосберегающей эксплуатацией оборудования нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств (АСУ БЭР-КОМПАКС®). М.: Машиностроение, 1999.
4. Стандарт ассоциации «Ростехэкспертиза», ассоциации нефтехимиков и нефтепереработчиков и НПС РИСКОМ «Центробежные насосные и компрессорные агрегаты опасных производств Эксплуатационные нормы вибрации» (СА 03-001-05). Серия 03. М.: Изд-во «Компрессорная и химическая техника», 2005.
5. Костюков В.Н., Науменко А.П. Проблемы и решения безопасной эксплуатации поршневых компрессоров // Компрессорная техника и пневматика. 2008. №3.

На Нижневартовском ГПЗ состоялся пуск новой установки

Нижневартовск, 3 сентября 2008 года. На Нижневартовском газоперерабатывающем заводе, входящем в группу предприятий ООО «Юграгазпереработка», состоялся запуск масло-абсорбционной установки (МАУ-3), позволяющей выделять конденсат из попутного нефтяного газа.

Работы по восстановлению установки были начаты в 2007 году и завершены на четыре месяца раньше запланированного срока. Инвестиции составили около 800 млн. рублей.

В результате запуска установки мощности по переработке попутного нефтяного газа на Нижневартовском ГПЗ увеличатся на 700 млн. куб. м в год и позволят перерабатывать около 4,6 млрд. м³ в год.

В перспективе планируется дальнейшее расширение мощностей, в том числе строительство сырьевой компрессорной станции на Нижневартовском ГПЗ, что позволит к 2010 г. увеличить мощность завода до 5 млрд. м³ ПНГ в год.

«Мы активно реализуем программу по значительному увеличению объемов газопереработки через модернизацию и строительство новых мощностей, – сказал вице-президент ООО «СИБУР» Михаил Карисалов, – Благодаря совместной реализации инвестиционных проектов российские нефтехимические производства будут обеспечены дополнительным объемом сырья».

«Восстановление МАУ-3 даст возможность принять в переработку попутный газ, который сего-

дня сгорает в факелах. Завершение этого проекта является одним из шагов долгосрочного плана компании по доведению уровня утилизации нефтяного попутного газа в регионе до требуемых 95%, – сообщил директор Департамента переработки попутного газа ТНК-ВР М. Гордин.

«Восстановление в 2008 г. МАУ-3 и установка по переработке газа №1 на Белозерном ГПЗ позволит перевыполнить бизнес-план «Юграгазпереработки» на 2008 г. по объемам переработки газа более, чем на 500 млн. м³. Ввод в эксплуатацию МАУ-3 создаст дополнительные рабочие места на предприятии», – подчеркнул первый заместитель генерального директора ООО «Юграгазпереработка» Александр Тепляков.

Пресс-служба ООО «Сибур»



ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

9/2008

✓ Межотраслевой журнал для главных специалистов предприятий

сентябрь

Содержание

Поздравляем с юбилеем!

Жуков В.Ю., Якунин В.И. 50 лет ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» 5

Новые технологии

Гаврилов Н.В., Дуров О.В., Сыркин А.М., Сорокин Ю.Б.
Внедрение процесса изомеризации Пар-Изом в ОАО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» 8

Султанов Ф.М., Хайрудинов И.Р., Теляшев Э.Г., Кузнецов В.Ю., Кузнецов Д.В.
Деасфальтизация нефтяных остатков с использованием технологии регенерации растворителя
в сверхкритических условиях 14

Уплотнительная техника

Новый материал для уплотнений насосов легких углеводородов 16

Криогенная техника

Зырянов Е.Н., Белошейкин К.Ю., Рубцов Д.В.
Установки типа УОР-80-141b для обезжиривания резервуаров 18

Технологии ремонта

Корольков П.М., Барабанщиков А.В.
Термообработка сварных соединений при строительстве магистрального газопровода на Сахалине 20

Приборы и системы диагностики

Полонский Я.А. Основные аспекты и практические вопросы
комплексного мониторинга статического оборудования 26 -1

Костюков В.Н., Бойченко С.Н., Науменко А.П., Тарасов Е.В., Костюков Ал.В.
Комплексный мониторинг состояния оборудования опасных производств
нефтегазохимического комплекса 30 -1

Савельев В.Н., Нагинаев К.Е., Савельев Д.В.
Применение метода акустической эмиссии для исследования разрушения конструкционных сталей
и обследования опасных производственных объектов 36

Защита от коррозии

Царева И.Н., Мотова Е.А. Исследование механизма коррозии оборудования
системы водоочистки обратного осмоса 41

Сертификация

Фадеев Н.В. Информация о продукции, прошедшей сертификацию в НП СЦ «НАСТХОЛ» 44

ХТ-новости 44



ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

✓ Межотраслевой журнал для главных специалистов предприятий

- Насосы
- Компрессоры
- Теплообменники
- Резервуары
- Арматура
- Фильтры
- Сенсоры
- Уплотнители
- Автоматика
- Сурьинное
- Шинное
- и другое оборудование

Научно-производственный центр
ИМАТИНА®

9/2008, сентябрь

КОМПАКС®-РПП



КОМПАКС®-УЗД



КОМПАКС®-РПМ



КОМПАКС®-РПЭ



КОМПАКС®



Compac®-micro



КОМПАКС®-КСА



Compac-Net®

«Мы выбрали систему вибродиагностики и комплексного мониторинга состояния оборудования КОМПАКС®, которая многие годы обеспечивает безопасную ресурсосберегающую эксплуатацию оборудования и надежность всего производства...»

С.В. Гаврин
Главный механик ОАО «Ачинский НПЗ ВНК»