

МЕТОДЫ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ УЗЛОВ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК

Недавно Гродненское РУП "ГПО Азот" отметило 38-летие со дня ввода в эксплуатацию первых цехов предприятия. 20 лет прошло уже и с момента пуска цехов последней, четвертой очереди строительства объединения. Значительные сроки эксплуатации оборудования в условиях сильно агрессивных сред, высоких давлений и температур ставят актуальной задачу обеспечения надежности и безопасности состояния оборудования. Сегодня предприятие не имеет финансовых возможностей произвести замену устаревшего оборудования, которое выработало установленный ресурс или получила в процессе эксплуатации те или иные повреждения. Поэтому чтобы знать полную картину о состоянии оборудования необходимо постоянно проводить его техническое диагностирование, о чем свидетельствует отечественный и зарубежный опыт.

Планомерная работа по техническому диагностированию оборудования на РУП "ГПО Азот" проводится с 1989г. Обследование оборудования организовано в соответствии с "Положением о порядке установления допустимых сроков дальнейшей эксплуатации технологического оборудования взрывопожароопасных производств предприятий государственной агрохимической ассоциации "Агрохим", утвержденного 22.02.91г. Для оценки технического состояния оборудования и выдачи заключения о возможности и сроках его дальнейшей эксплуатации приказом по объединению создана комиссия. Работы по диагностированию оборудования выполняют специалисты бюро технической диагностики (БТД) и лаборатории неразрушающего контроля ремонтно-механического производства, имеющие необходимые лицензии, разрешения и аттестаты аккредитации.



*А.И. Судинко,
ведущий инженер бюро техни-
ческой диагностики Гроднен-
ского РУП "ГПО Азот"*

Для обследования сложного и наиболее ответственного оборудования привлекаются специалисты физико-химического института Национальной академии наук, института тепломассообмена им. Лыкова, ГИАП, ИркутскНИИХИМ-маш, других специализированных организаций, имеющих лицензии (разрешения) Проматомнадзора Республики Беларусь.

Техническое диагностирование проводится по программам, которые разрабатываются для конкретного аппарата на основании действующих методик диагностического обследования. Программы согласовываются с органами Проматомнадзора РБ и специализированными организациями.

По диагностическому обследованию оборудования бюро технической диагностики использует два метода. Для сосудов, работающих под давлением, применяется акустико-эмиссионный метод контроля основного металла и сварных швов. Применение метода регламентировано "Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", статьи 4.6.17 и 6.3.20.

Принято решение об обязательном применении метода акустиче-

ской эмиссии при испытании вновь изготовленных в ремонтно-механическом производстве сосудов. Результаты записываются в память ПК и составляется отчет о результатах обследования в соответствии с РД 03-131-97 "Правила организации и проведения акустико-эмиссионного контроля сосудов, котлов и технологических трубопроводов". Отчет со схемой расположения датчиков на обследуемом сосуде, графиком нагружения, записывается на дискеты и в память ПК и хранится в архиве бюро технической диагностики.

Особенно эффективно применение метода акустической эмиссии при обследовании сосудов, работающих под давлением" где загружены катализаторы, так как объемы катализаторов, находящихся в аппарате значительные и не требуется их выгрузка.

В РБ акустико-эмиссионным методом диагностирования сосудов, работающих под давлением, трубопроводов, котлов занимается ПП "Амтест" г.Минск, ЗАО "Критерий" г.Минск и РУП "ГПО Азот" г.Гродно.

В 2001 году, в соответствии с соглашением, заключенным между учебно-образовательным учреждением БГУ "Республиканский институт высшей школы" (РИВШ БГУ) и органом по сертификации персонала "СертиНК" МГТУ им. Н.Э.Баумана (Россия), учебно-научным центром по охране труда и промышленной безопасности (УНЦ ОТ и ПБ) РИВШ БГУ были организованы курсы по обучению и сертификации специалистов по акустико-эмиссионному контролю в соответствии с EN 473 на I и II квалификационный уровень с выдачей удостоверений в соответствии с EN 473 международного образца. На вышеуказанных курсах прошли обучение и получили II уровень квалификации четыре специалиста

бюро технической диагностики.

Второе направление – вибродиагностика.

Основным физическим носителем информации о состоянии элементов работающего оборудования в вибродиагностике является виброакустический сигнал - собирательное понятие, включающее информацию о колебательных процессах (вибрационных, гидро- или газодинамических и др.) и акустическом шуме механизма в окружающей среде. Вибродиагностированию может подвергаться любое оборудование, функционирование которого сопровождается возбуждением колебательных процессов. Оно позволяет: уточнить причины дефекта, условия его возникновения и развития, оценить влияющие факторы; внедрить мероприятия, направленные на устранение дефекта.

В то же время использование диагностики может вызвать некоторый отрицательный эффект: увеличение досрочных (временных) выводов изделий из эксплуатации; неизбежность "необоснованных" съёмов изделий с эксплуатации вследствие ложных диагнозов; необходимость проведения сложных и трудоёмких исследований для разработки методик и средств диагностирования конкретных дефектов.

При практическом использовании этого вида диагностики важны полнота и определенность информации. В других случаях неизбежен компромисс между пропусками дефекта и необоснованными заключениями о неисправности объекта.

От способа построения системы диагностических признаков и конкретизации перечня этих признаков существенно зависит успех последующей классификации технических состояний объекта.

Пути реализации программы периодического вибромониторинга: использование услуг сторонней сервисной организации, имеющей соответствующую лицензию и опыт для проведения работ в этой области. Этот путь предпочтительнее для небольших предприятий,

поскольку не требует приобретения средств измерений, обучения специалистов.

Однако этот путь ведет к материальным издержкам, связанным с накладными расходами и обеспечением прибыли сторонней организации, а также невозможностью в нужный момент проведения виброобследования того или иного оборудования. Большинство средних и крупных предприятий поэтому приобретают аппаратуру и создают собственную службу вибродиагностики. Для успешного внедрения этого варианта обязательно наличие квалифицированных специалистов.

Путь третий - комбинация первого и второго: приобретение собственного оборудования, а для внедрения и для обучения собственных специалистов привлечение сторонней организации, имеющей определенный опыт работы в области вибродиагностики и обучения. Опыт показывает, что этот путь является наиболее успешным.

С 1992 года вибродиагностические обследования насосно-компрессорного оборудования выполняют специалисты бюро технической диагностики в соответствии с утвержденным годовым графиком станции "SYSTEM-2" немецкой фирмы "PRUFTECHNIK". Текущий контроль состояния вибрации в период между обследованиями выполняют механики и энергетики цехов при помощи приборов VIBRO-TIP фирмы "PRUFTECHNIK" (Германия), VIB-10, BEA-52, SYSTEM-43 фирмы "SPM" (Швеция).

Специально для объединения немецкой фирмой PRUFTECHNIK разработано программное обеспечение, позволяющее сохранять и сравнивать результаты виброобследований, в том числе формы временных сигналов и спектров вибрации путем наложения друг на друга по каждой точке виброизмерения до 6 замеров, а при необходимости и их распечатку на цветном принтере.

Кроме периодического вибромониторинга на объединении внедрен постоянный вибромониторинг турбокомпрессоров крупнотоннажных цехов - цеха аммиака - 4, карбамид -

3, карбамид - 4. На них установлены системы вибромониторинга американской фирмы Bently Nevada, немецких фирм DEMAG и Roimdiinger.

Сегодня контролем состояния оборудования занимаются специалисты в области неразрушающего контроля. Профилирующим знанием этой специальности является не диагностика, а дефектоскопия и специалисты этого профиля, как правило, не имеют достаточной подготовки по технической диагностике. Их задача - найти и представить с нормированной погрешностью обнаруженные в материале дефекты. Это сложная и необходимая работа, так как она представляет определенный объем информации для последующей обработки специалистами - диагностами при анализе и выработке решения о состоянии оборудования, конструкции.

Хотелось бы отметить необходимость организации курсов по обучению и сертификации специалистов по вибрационной диагностике с выдачей удостоверений на I - III уровень квалификации в республике Беларусь. На данный момент такие курсы имеются только в России и в Западной Европе. На таких курсах в Республике Польша прошел обучение и получил II уровень квалификации один специалист бюро технической диагностики РУП "ГПО Азот". В республике Беларусь имеются специалисты по вибрационной диагностике высокого уровня, способные дать высокий уровень теоретической и практической подготовки (к.т.н. доцент Бранцевич П.Ю. – Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники и д.т.н. профессор Грунтович Н.В. – отраслевой научно-технический центр энергосбережений и диагностики концерна Белнефтехим, ОАО Белгорхимпром).

На Украине, например, создан Технический комитет, который занимается переподготовкой специалистов по технической диагностике. Необходимо указать опыт внедрить и у нас.