

## КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

**А.А. Полоса**

При эксплуатации насосно-компрессорного оборудования одной из важнейших задач является повышение его надежности и эффективности.

На большинстве российских предприятий Нефтегазового комплекса принято проводить так называемые планово-предупредительные ремонты (ППР). Цель планово-предупредительного ремонта (ППР) состоит в исключении отказов оборудования и непредвиденных расходов путем планирования и проведения технического обслуживания и ремонтов ранее момента вероятного среднестатистического отказа. Основная идея, лежащая в основе технологии ППР о том, что остаточный ресурс механизма определяется только временем его эксплуатации, очень часто не находит подтверждения на практике.

В ряде случаев для механизмов роторного типа технология ППР дает противоположный результат – не обоснованное фактическим техническим состоянием вмешательство в механизм нарушает качество кинематических взаимосвязей в его узлах, достигнутое естественной приработкой сопрягаемых узлов и деталей в процессе эксплуатации. Чем более высокооборотный механизм, тем больший урон ему наносят необоснованные ревизии. Кроме того, при системе ППР часть работ проводится без фактической необходимости.

В связи с этим все более актуальной становится проблема перехода на обслуживание оборудования по фактическому техническому состоянию (ФТС). Такой подход применяется в большинстве зарубежных и ряде отечественных компаний. Основная идея обслуживания по ФТС заключается в максимальном использовании ресурса работоспособности оборудования в пределах его безопасного использования на основе проведения в процессе эксплуатации необходимого контроля его технического состояния. Другими словами, прежде чем разбирать механизм для технического обслуживания и ремонта (ТОиР) в соответствии с регламентами, необходимо проверить техническое состояние методами неразрушающего контроля и средствами диагностики и, аналитически решив прогнозную задачу, назначить оптимальные сроки и объемы проведения ремонтных или профилактических работ.

Снижение эксплуатационных затрат при переводе насосно-компрессорного оборудования (НКО) с системы ППР на систему ФТС сопровождается неизбежными затратами ресурсов на внедрение:

- монтаж и техническое обслуживание системы мониторинга и диагностики оборудования;
- организация службы технического диагностирования и надежности;
- разработка и внедрение рабочих процессов, обеспечивающих правильное функционирование обслуживания оборудования по ФТС.

И здесь возникают главные вопросы: «Какова экономическая целесообразность перехода на обслуживание по ФТС, с учетом таких критериев, как: затраты на внедрение системы мониторинга и диагностики, срок окупаемости и экономический эффект?».

Найти ответы нам поможет реальный пример внедрения обслуживания динамического оборудования по фактическому состоянию.

### **1. Экономический эффект системы ФТС на примере конкретного объекта.**

На примере внедренной компанией «Комдиагностика» системы вибромониторинга динамического оборудования установки У-171, Цеха №2 ГПЗ ООО «Газпром добыча Оренбург» с последующим переходом на ремонт по ФТС, был проведен анализ экономической эффективности (для удобства все суммы представлены в ценах на 2017 год):

Затраты на монтаж системы мониторинга в 2007 году составили **11,3 млн. руб.**, техническое обслуживание и ремонт системы за 9 лет (2008-2016) года составили **3,7 млн. руб.**

Итого сумма затрат на внедрение и поддержание в технически исправном состоянии системы вибромониторинга за 9 лет составила **15 млн.рублей.**

Переход на ФТС позволил снизить затраты на ремонт НКО в среднем на 38%; что позволило сэкономить **24,6 млн.руб.** При этом срок окупаемости системы вибродиагностики составил около 4 лет.

Проведенный расчет экономического эффекта показал целесообразность внедрения системы вибромониторинга и переход на ремонт по ФТС.

Часть сэкономленных средств были перенаправлены их на модернизацию агрегатов либо отдельных узлов агрегатов, что в свою очередь позволило повысить эффективность и безопасность эксплуатации. Таким образом ремонт по ФТС носит также и синергетический эффект.

## **2. Разработка отечественной системы диагностики.**

Для решения задачи перехода на обслуживание по ФТС, эксплуатирующая организация должна обладать полным комплексом аппаратных и программных средств, позволяющим контролировать основные параметры оборудования согласно НТД, например, ГОСТ 32106-2013. В настоящий момент на рынке присутствует довольно большое количество стационарных систем мониторинга и диагностики. Лишь некоторые из них позволяют покрыть весь спектр задач и оснастить все типы насосно-компрессорного оборудования. Как правило, это системы импортного производства, что в свою очередь накладывает ряд ограничений на их использование. Таким образом перед отечественными производителями систем мониторинга, диагностики и защиты встала серьезная задача импортозамещения.

Компания «Комдиагностика» за период присутствия на этом рынке приобрела опыт работы с заказчиками и производителями подобных систем, а также производителями насосно-компрессорного оборудования; накоплена обширная база по эксплуатации как аппаратной части, так и методик диагностирования и выявления неисправностей. За годы работы нашей компанией оснащено более 1.5 тыс. агрегатов на предприятиях нефтегазовой промышленности начиная с импортных и заканчивая системами собственного производства.

В результате, опираясь на весь этот опыт, передовые научные достижения и технологии, в компании «Комдиагностика» были разработаны следующие уникальные продукты:

1. Измерительно-вычислительный комплекс САНПО;
2. Автоматическая система диагностики «Техпрогноз».

### **Измерительно-вычислительный комплекс САНПО.**

Комплекс измерительно-вычислительный для мониторинга, диагностики и противоаварийной защиты динамического оборудования САНПО является уникальной разработкой компании «Комдиагностика», удовлетворяющей требованиям стандарта API 670 (American Petroleum Institute, Американский нефтяной институт, Системы защиты оборудования) в части мониторинга и защиты (CMS и MPS).

Основные особенности и преимущества:

- резервирование и возможность горячая замена блоков питания и модулей;
- модульная конструкция, позволяющая гибко подходить к построению системы;
- повышенная работоспособность и устойчивость к ошибкам;
- гибкость и широкие функциональные возможности;
- высокая надежность;
- на 95% состоит из отечественных комплектующих;
- полный цикл отечественного производства и сборки.

- имеет все необходимые сертификаты для применения на опасных производственных объектах ;
- сертификат SIL3 и сертификат соответствия промышленной безопасности.

**Автоматическая система диагностики «Техпрогноз».**

Автоматическая система диагностики «Техпрогноз» предназначена для предупреждения аварий и неполадок динамического оборудования (поршневые и центробежные компрессоры, насосы, АВО, дымососы) путем непрерывного мониторинга его технического состояния.

Функциональность комплекса и методы диагностики разработаны на основе знаний экспертов в области диагностирования технического состояния вышеперечисленного оборудования, а также собственного опыта специалистов фирмы ООО «Комдиагностика».

Система выполняет диагностику динамического оборудования с использованием встроенных алгоритмов, а также позволяет добавлять к существующим пользовательские алгоритмы. Помимо автоматической диагностики предоставляется объемный комплекс инструментов для обработки архивных данных и определения дефектов в ручном режиме.

**Полоса Александр Александрович,**  
Коммерческий директор ООО «Комдиагностика».  
141014 Московская область, г. Мытищи, ул. Веры Волошиной, д.73.  
<http://www.komdiagnostika.ru>