

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

технического оснащения роторного оборудования ТОО «АНПЗ»
стационарными системами контроля вибрации с целью
предотвращения аварийных выходов из строя и разгерметизации
динамического оборудования, а также повышения промышленной
безопасности, надежности и долговечности работы

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Глава 1. Оценка экономической целесообразности технического оснащения	7
1.1. Экономические аспекты внедрения методов и средств вибрационной диагностики	7
1.2. Обзор существующих стратегий технического обслуживания и ремонта роторного оборудования	10
1.3. Алгоритмы расчета экономического эффекта	12
1.4. Экономический эффект от практического внедрения передовых технологий вибрационной диагностики	16
1.5. Оценка экономического эффекта от технического оснащения ...	19
1.6. Выводы по первой главе	21
Глава 2. Сравнительный анализ технических и методических решений фирм-изготовителей	22
2.1. Перечень технических требований для сравнительного анализа .	22
2.1.1. Назначение и область применения	22
2.1.2. Состав и структура Комплекса	23
2.1.3. Технические характеристики	25
2.1.4. Программное обеспечение	26
2.1.5. Методика диагностики	27
2.2. Анализ возможных альтернативных решений.	28
2.3. Сравнительная экспертная оценка.	30
2.4. Методологический анализ	33
2.5. Выводы по второй главе	37
Глава 3. Экспертное заключение технического оснащения	38
3.1. Назначение и область применения.	38
3.2. Составные части Комплекса.	41
3.3. Топологические особенности	45
3.4. Метрологическое обеспечение.	49
3.5. Опыт отраслевого использования.	51
3.5. Выводы по третьей главе	54
Заключение	55
Список условных обозначений и сокращений.	57
Список литературы	58
Приложение 1. Техническое задание на проект	60

Приложение 2. Технические паспорта первичных преобразователей и измерительных блоков.	66
Приложение 3. Перечень оснащаемого динамического оборудования и структурные схемы его месторасположения	72
Приложение 4. Выборочный комплект конструкторской документации	85
Приложение 5. Перечень свидетельств, сертификатов и разрешений Изготовителя	91
Приложение 6. Перечень свидетельств, сертификатов и разрешений Исполнителя	104

Введение

В настоящее время все более пристальное внимание в науке и технике уделяется вопросам системного анализа, управления и обработки информации. Бурное развитие и усложнение технологического оборудования (машины становятся менее металлоемкими, более энергоемкими, производительными и приспособленными к оперативному изменению технологии), существенное расширение масштабов проводимых мероприятий и спектра их возможных последствий, внедрение автоматизированного управления во все области практики – все это приводит к необходимости всестороннего анализа сложных систем с учетом отраслевой специфики. Основа такого анализа – выполнение теоретических и прикладных исследований системных связей функционирования и развития объектов и процессов, ориентированных на повышение эффективности их управления с использованием современных методов обработки информации. Для решения практических отраслевых задач, в первую очередь, требуются рекомендации по оптимальному управлению такими объектами и процессами. Сегодня роль внедрения передовых достижений важна как никогда – ведь слишком велики потери (людские, экологические, экономические, производственные и т.д.), связанные с возможными ошибками.

Одна из подобных наиболее важных на сегодняшний день практических производственных задач – надежная и безопасная работа оборудования. Особую актуальность эта задача приобретает на опасных производственных объектах нефтехимии. От правильного ее решения зависят не только высокие экономические показатели любого химического или нефтеперерабатывающего завода, но, достаточно часто, здоровье и жизни многих людей. Большое количество агрегатов, скрытый характер возникновения и развития неисправностей, накопленная за долгие годы работы усталость оборудования нередко являются причинами аварийных ситуаций, которые сопровождаются значительными экономическими потерями и загрязнением окружающей среды. Ряд аварий и техногенных катастроф различного масштаба последних лет заставляют по-новому переосмысливать требования к достоверности оценки текущего состояния оборудования и определения его остаточного ресурса с учетом последних достижений науки и техники в области технической диагностики.

В этих условиях для квалифицированной оценки работоспособности оборудования, грамотной организации его технического обслуживания и правильного планирования сроков и объемов ремонтных работ особенно важно применять современные достижения науки в области обработки информации, принятия решений на основе обработанной информации, оптимизации и прогнозирования. Многочисленные отечественные и зарубежные исследования показали, что в качестве информации для анализа, максимально достоверно характеризующей состояние сложных

механических систем с вращающимися частями (далее агрегатов), может быть использована вибрация [1,2,4].

Можно выделить три основные этапа жизненного цикла оборудования: изготовление, монтаж и собственно эксплуатация. Первоначально состояние оборудования обычно определяют либо на заводе-изготовителе, либо при входном контроле в момент его поступления на склад. Для этого существуют специальные стенды входного контроля, на которых по нескольким замерам вибрации, выполненным за короткий отрезок времени, могут быть определены дефекты изготовления или ремонта [2,5]. Для оценки качества проведенного монтажа состояние оборудования контролируют во время приемосдаточных испытаний. На сегодняшний день разработано достаточное количество методик, позволяющих с высокой достоверностью выявить дефекты изготовления и монтажа методами вибрационной диагностики [8,9]. К сожалению, использование этих методов не позволяет получить ответ на главные вопросы – текущее состояние и остаточный ресурс оборудования. Поэтому наибольший практический интерес вызывает именно оценка состояния оборудования на этапе эксплуатации.

В настоящее время накоплен значительный опыт применения методов вибрационного анализа для успешной диагностики самых различных механизмов в процессе их эксплуатации [6,7], создана мощная аппаратная база - от простейших виброметров, до сложных виброанализаторов и стационарных систем защиты, диагностики и мониторинга вибрации и других технологических параметров. Однако, как показывает современная мировая практика, максимальный экономический эффект от внедрения передовых технологий вибрационной диагностики достигается лишь в случае обоснованного комплексного подхода к вопросам повышения надежности роторного оборудования на всех этапах его жизненного цикла с учетом индивидуальных особенностей различных групп технологических агрегатов.

Действительно, успешное практическое применение данного подхода, наряду с квалифицированным использованием всего современного арсенала технических средств вибрационной диагностики приводит к существенному увеличению прибыльности производства, которая достигается за счет исключения внеплановых и сокращения плановых остановов, продления ресурса, увеличения межремонтных интервалов, уменьшения затрат на ремонт, повышения производительности, улучшения качества выпускаемой продукции и т.д. Более того, достижение подобных результатов делает возможным переход на новый качественный уровень организации технического обслуживания и ремонта всего парка роторного оборудования на предприятии – переход на наиболее эффективные стратегии.

Как показывают многочисленные исследования, наилучшим техническим решением для повышения надежности эксплуатации технологического оборудования, исключения аварийных и внештатных ситуаций, а также сокращения затрат на техническое обслуживание и т.д., успешно практикуемым на большинстве нефтеперерабатывающих заводов в нашей стране и за рубежом является использование современных

стационарных систем мониторинга, диагностики и защиты по вибрации и другим технологическим параметрам. Внедрение подобных стационарных систем на насосно-компрессорном оборудовании заводов позволяет успешно решить целый ряд технико-экономических задач, имеющих первостепенное значение:

- повышение производительности и надежности эксплуатации оборудования, а также сокращение затрат на обслуживание и ремонт благодаря полному исключению аварийных выходов из строя и незапланированных простоев,
- сокращение затрат на ремонт и закупку запасных частей за счет заблаговременного планирования сроков и объемов ремонтных работ,
- существенное продление межремонтного интервала и сокращение затрат на выполнение ремонтов и закупку запасных частей за счет организации предремонтного и послеремонтного контроля с использованием стендов и балансировочных станков,
- снижение энергопотребления оборудования путем уменьшения вибрационной активности агрегатов за счет внедрения процедур виброналадки и балансировки.

Однако практическому внедрению любого наукоемкого проекта на современном промышленном предприятии должен предшествовать его подробный технико-экономический анализ, включающий экономические аспекты отраслевого использования подобных решений, изучение технического задания, сравнительный анализ технических характеристик существующих решений, а также тщательную техническую проработку, как всего технического проекта в целом, так и его отдельных разделов, включающую конструкторскую, метрологическую и технологическую составляющие. Кроме того, в ходе анализа должны быть подробно рассмотрены и другие сопутствующие аспекты практической реализации проекта, такие как методологическое сопровождение, адаптация, а также вопросы пуско-наладки, обучения, ввода в промышленную эксплуатацию, гарантийного и сервисного обслуживания,

Рассмотрим последовательно основные аспекты практической реализации проекта технического оснащения роторного оборудования ТОО «АНПЗ» стационарными системами контроля вибрации с целью предотвращения аварийных выходов из строя и разгерметизации динамического оборудования, а также повышения промышленной безопасности, надежности и долговечности работы для формирования экспертного заключения, с учетом изложенных выше факторов, на основании предложенной технической спецификации.