

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ОАО «Славнефть-ЯНОС»

  
«03» 08 2008 г. Н.В.Карпов

Комплексное задание на выполнение работ по проектированию, поставке, монтажу и наладке стационарной системой безопасности насосов I-H-1,2,3,3A,4,5,6,6A,7,9,10 (11 шт.)

№ 5-2661к

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Характеристика основных данных и требований
1.	Наименование работы	Оснащение насосов I-H-1,2,3,3A,4,5,6,6A,7,9,10 стационарной системой безопасности (11 шт.)
2.	Объект	Основная производственная площадка ОАО «Славнефть-ЯНОС» Планшет № 14 Цех № 5 Установка ГФУ Титул 19
3.	Вид строительства	Техническое перевооружение
4.	Статья финансирования	Инвестиционная программа ОАО «Славнефть-ЯНОС» на 2018-21-2026 г., техническое перевооружение, Программа «Повышение эксплуатационной готовности» на 2018-21-2026 г., пункт 4
5.	Номер СПП-элемента	S.65-01-03-06
6.	Ориентировочный срок ввода объекта в эксплуатацию и период проведения СМР	Ввод объекта - декабрь 2020 г.  Проведение СМР на режиме (без останова установки) в сентябре 2020 г.
7.	Ориентировочные сроки разработки документации по этапам и разделам.	1. Выполнение ПИР – 2 месяца с момента заключения договора 2. Выполнение СМР – апрель 2020 г. 3. Выполнение ПНР – апрель 2020 г.
8.	Режим работы производства, межремонтный пробег	Режим работы производства – непрерывный, круглосуточный Межремонтный пробег – 3 года
9.	Объем проектирования по этапам и разделам	1. Проектирование во всех разделах, необходимых для выполнения СМР и получения положительного заключения экспертизы.
10.	Границы проектирования	В соответствии с приложением № 1
11.	Исходные данные по объекту проектирования	1. План расположения оборудования и сооружений. 2. Технические условия на проектирование системы стационарного мониторинга технического состояния динамического оборудования установки ГФУ цеха № 5.
12.	Требования к проекту, общие и по разделам проекта:	В объем работ Подрядчика по настоящему Заданию входят все работы, сопровождающие процесс проектирования: сбор дополнительных исходных данных (не указанных в задании), проведение инженерных изысканий (с восстановлением покрытия после проведения изысканий), обследование строительных конструкций.  Не позднее 15 дней со дня заключения договора Подрядчик

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Характеристика основных данных и требований
		обязан составить и передать Заказчику перечень разделов проекта.
	- технологическая часть	<p>Монтажно-технологические схемы выполнить в соответствии со следующими документами, передаваемыми Заказчиком:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Требования к разделам ТХ (технологические схемы), ТТ (теплотехнические схемы), Схемам оборотного водоснабжения</li> <li>– Схемы типовой обвязки технологического и динамического оборудования с указанием схем автоматизации, а также с указанием функций СБ и ПАЗ</li> </ul> <p>Монтажно-технологические схемы должны быть выполнены на формате, не превышающем размеры листа А2.</p>
	- автоматизация технологического процесса	<p>Раздел выполнить в соответствии со следующими документами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Типовые Технические условия по проектированию систем управления (часть АТХ) на установках ОАО «Славнефть-ЯНОС»</li> <li>– Типовые Технические условия по проектированию части АТХ и на средства КИП и А для объектов ОАО «Славнефть-ЯНОС»</li> <li>– Основные технические решения по проектированию и монтажу средств КИПиА для объектов ОАО «Славнефть-ЯНОС»</li> </ul> <p>Указать в оферте необходимость расширения или замены существующей системы управления на основании посещения объекта проектирования.</p> <p>Заказную документацию на средства автоматизации (опросные листы и запросы на техническое предложение) выполнить по форме, передаваемой Заказчиком.</p> <p>Точки подключения к системе управления, применяемое оборудование, технорабочий проект, заказную документацию согласовать с Заказчиком.</p> <p>Идентификацию точек подключения к системе управления произвести на основании анализа самостоятельно собранных на объекте исходных данных.</p> <p>В состав проекта на систему управления должен быть включен сметный расчет стоимости разработки прикладного программного обеспечения и создание SCADA системы (конфигурации контроллера) в соответствии со справочником базовых цен на разработку технической документации на автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП), утвержденный Минпром России от 1997-03-14.</p> <p>Подключение к системе управления выполнить путем внесения изменений в существующие проекты: VI-15064, 1030-66 (ГФУ).</p> <p>В состав проекта включить ведомость пусконаладочных работ для всего оборудования АСУТП в границах проектирования, исходя из требований нормативной документации.</p>
	- электротехническая часть	<p>Раздел выполнить в соответствии с Техническими условиями, выдаваемыми ОГЭ по запросу проектной организации, оформленному на бланке установленного образца («Заявка на выдачу технических условий ОГЭ»).</p> <p>Выполнить оценку технических характеристик указанной в ТУ сети электроснабжения, в том числе кабеля до потребителя,</p>

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Характеристика основных данных и требований
		<p>аппаратуры для подключения данного потребителя, сборные шины и вводной АВ распределительного щита (РЩ), кабеля от ГРЩ до РЩ, отходящего АВ на ГРЩ.</p> <p>В состав проекта включить ведомость пусконаладочных работ для всего электротехнического оборудования в границах проектирования, исходя из требований нормативной документации.</p> <p>При подключении новых электропотребителей замена распределительного щита и элементов сети, находящихся между распределительным щитом и источником электроснабжения</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> не требуется по данному Заданию</p> <p><input type="checkbox"/> требуется</p>
	- строительная часть	-
	- механизация ремонтных работ	-
	- сметная часть	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сметы должны быть составлены в программном комплексе «Багира» с учетом выходящих обновлений базы ГЭСН, ФЭР 2001 г. и программного комплекса.</li> <li>Сметы должны быть разработаны ресурсным методом в текущих ценах на дату начала проектирования.</li> <li>Сметы должны быть переданы Заказчику в формате сметной программы smt, в формате MS Excel, в формате pdf (отсканированные с подписями), а также на бумажном носителе в 3 экземплярах не позднее двух недель с момента передачи соответствующего раздела проекта.</li> <li>В сметах в обязательном порядке должна быть указана рыночная стоимость оборудования и материалов по всем разделам проекта.</li> <li>Затраты на проведение пусконаладочных работ технологического оборудования, электротехнического оборудования, оборудования КИПиА, а также пусконаладочных работ, связанных с подготовкой к эксплуатации слаботочных, контрольных и питающих электрических кабелей, должны быть предусмотрены в отдельных сметах.</li> <li>В сводных сметных расчетах в главе 10 «Содержание службы заказчика-застройщика» отдельной строкой указывать размер затрат Заказчика на осуществление строительного контроля, рассчитанный в соответствии с п. 15 «Положения о проведении строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства», утвержденного Постановлением РФ от 21.06.2010 №468.</li> <li>В сметной документации указывать номера МТР из справочника SAP ERP, предоставляемого Заказчиком, отдельной графой, либо примечанием в соответствующих графах.</li> </ul>
13.	Требования к обогреву трубопроводов, аппаратов, приборов КИПиА	Определяется поставщиком оборудования
14.	Обеспечение энергоресурсами (теплоснабжение, воздухообеспечение, инертный газ), точки подключения	В соответствии с Техническими условиями, выдаваемыми ОГЭ по запросу проектной организации после предоставления исходных данных по потреблению энергоресурсов.
15.	Водоснабжение и канализация, точки подключения	-
16.	Требования к новому	В спецификациях всех разделов проекта должно присутствовать

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Характеристика основных данных и требований
	оборудованию и применяемым материалам	<p>примечание следующего содержания: «По данной спецификации допускается использование эквивалентного по техническим характеристикам оборудования, изделий и материалов других типов и марок, применение оборудования, изделий и материалов, изготовленных по другим стандартам или техническим условиям, а также другого исполнения при условии соблюдения принятых в проекте технических решений и согласования с проектировщиком. При этом внесение изменений в данную спецификацию не требуется».</p> <p>В заказной документации указывать номера МТР из справочника SAP ERP, предоставляемого Заказчиком, отдельной графой, либо примечанием в соответствующих графах.</p> <p>Оборудование и материалы выбираются при проектировании. Все технические устройства, включая импортные, до начала применения должны соответствовать требованиям ст.7 Федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».</p>
17.	Порядок разработки заказной документации и технических проектов на оборудование	<p>Заказная документация на оборудование системы безопасности насосов должна быть разработана  <input checked="" type="checkbox"/> в виде запроса на техническое предложение (ЗТП) и опросного листа (ОЛ);</p> <p>Заказная документация на оборудование системы безопасности насосов должна быть разработана:  <input checked="" type="checkbox"/> в двуязычном варианте (на русском и английском языках).  <input type="checkbox"/> на русском языке.</p> <p>Заказная документация на систему управления должна быть разработана  <input type="checkbox"/> в виде запроса на техническое предложение (ЗТП) и опросного листа (ОЛ);  <input checked="" type="checkbox"/> в виде технорабочего проекта.</p> <p>ЗТП и ОЛ должны быть разработаны по утвержденным Заказчиком шаблонам, передаваемым Подрядчику после заключения договора.</p>
18.	Исходные данные для привязки и подключения нового оборудования	Выполнить требования по привязке технологического оборудования в соответствии с заданием, полученным от поставщика оборудования.
19.	Необходимость демонтажа, перенесения внутренних инженерных сетей и сооружений, а также демонтажа оборудования и трубопроводов.	Определяется при разработке проекта
20.	Мероприятия по защите окружающей среды	Планирование и включение в проект объемов образования, поступления, выбытия и (или) утилизации строительных, промышленных отходов, отходов катализаторов, металлолома, нефтешламов, загрязненных нефтепродуктами грунтов, образующихся в ходе технического перевооружения и (или) строительства объектов; определение способов их дальнейшей утилизации или использования.
21.	Требования к благоустройству территории и озеленения	Определяется при разработке проекта
22.	Дополнительные условия проектирования	Проектная организация обязана предоставлять отчет о ходе выполнения проектных работ дважды в месяц, начиная с

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Характеристика основных данных и требований
		<p>момента заключения договора. Форма отчета утверждается Заказчиком и прикладывается к Договору.</p> <p>Проектно-изыскательские работы на территории предприятия, касающиеся охраны окружающей среды и экологии, проводить в присутствии ответственного лица службы капитального строительства и представителя отдела охраны природы.</p> <p>В соответствии со ст.8 Федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» проектная организация осуществляет авторский надзор.</p>
23.	Требования по согласованию отдельных разделов и проектных решений.	<p>Вся разработанная документация предварительно должна быть направлена Заказчику в электронном виде со статусом «Для согласования».</p> <p>Проектно-изыскательскую документацию, касающуюся вопросов охраны окружающей среды, согласовать с отделом охраны природы до прохождения экспертизы.</p> <p>При проектировании за пределами территории предприятия получить необходимые исходно-разрешительные документы, согласования и технические условия от сторонних организаций для проектирования и строительства объекта.</p>
24.	Экспертиза документации	<p>Выполнить экспертизу промышленной безопасности документации, предоставить положительное заключение, внесенное в реестр Ростехнадзора.</p>

Приложения:

1. Схема расположения оборудования
2. Технические условия на проектирование системы стационарного мониторинга технического состояния динамического оборудования установки ГФУ цеха № 5.

Директор по капитальному строительству



А.С.Кесарев

Главный инженер



Н.Н.Вахромов

Зам. главного инженера по ОП и ТБ



Н.Н.Леонов

Зам. главного инженера по производственному контролю



А.В.Лозинский

Главный метролог



С.И.Кравец

Главный энергетик



С.Л.Егоров

Главный механик



Д.П.Кучин

Руководитель направления



П.П.Рябов

Главный инженер службы директора по капитальному строительству



К.А.Михайлов

Начальник ОПНР



М.В.Бурцев

Начальник ОСРП



Д.М.Веденеев

Начальник цеха №15



А.В.Григорьев

Заместитель начальника экономического управления по планированию и мониторингу инвестиционных проектов



О.В.Приходько

Заказчик: начальник цеха №5



Н.Н.Лукашов



С.В. Пашутин

**Техническая характеристика оборудования объекта автоматизации  
(насосное оборудование)**

<b>№ п/п</b>	<b>Поз.</b>	<b>Марка</b>	<b>Температура °С.</b>	<b>Мощность кВт.</b>	<b>Частота вращения об./мин.</b>
1.	I-H-1	НК-210/200	70	75	2975
2.	I-H-2	НК-210/200	70	90	2975
3.	I-H-3	НК-210/200	70	55	2975
4.	I-H-3A	НК-210/200	70	55	2975
5.	I-H-4	НК-200/120	70	40	2940
6.	I-H-5	НК-200/120	70	40	2940
7.	I-H-6	НК-200/120	70	40	2950
8.	I-H-6A	НК-200/120	70	40	2950
9.	I-H-7	НК-65/125	70	18,5	2975
10	I-H-9	НК-65/35-125	70	40	2950
11	I-H-10	НК-65/125	70	40	2950



Согласовано:

Зам. главного инженера по ПК

А.В. Лозинский

« 04 » 2015г

Утверждаю:

Главный инженер

Е.Н. Карасев

« 15 » 07 2015г.

1

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ СТАЦИОНАРНОГО МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.**

### **1. Общие положения.**

- 1.1. Система стационарного мониторинга (далее по тексту ССМ или система) предназначена для предупреждения аварий, производственных неполадок насосов путем непрерывного мониторинга их технического состояния.
- 1.2. ССМ оснащаются насосы, занимающие ключевые позиции в технологическом процессе и определяющие безопасность производства, внезапный отказ которого может привести к техногенной аварии (взрыву, пожару) и/или существенному снижению технико-экономических показателей производства.
- 1.3. ССМ должна иметь в своем составе систему поддержки принятия решений.
- 1.4. Основанием для разработки является программа «Повышение безопасности производства на объектах завода» ОАО «Славнефть ЯНОС» на 2015-2019г.г.

### **2. Требования к нормативно-технической документации.**

- 2.1. При проектировании ССМ должны использоваться, по крайней мере, следующие нормативно-технические документы:
  - 2.1.1. ГОСТ 30296-95. Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования;
  - 2.1.2. ГОСТ Р ИСО 10816-1-97. Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на не вращающихся частях;
  - 2.1.3. ГОСТ Р ИСО 10816-3-99. Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на не вращающихся частях. Часть 3. Промышленные машины номинальной мощностью более 15 кВт и номинальной скоростью от 120 до 15000 мин<sup>-1</sup>;
  - 2.1.4. ГОСТ Р ИСО 10817-1-99. Системы измерений вибрации вращающихся валов. Часть 1. Устройства для снятия сигналов относительной и абсолютной вибрации;
  - 2.1.5. ГОСТ Р ИСО 7919-1-99. Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на вращающихся валах;
  - 2.1.6. ГОСТ Р ИСО 7919-3-99. Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на вращающихся валах. Промышленные машинные комплексы;
  - 2.1.7. ГОСТ Р ИСО 8579-2-99. Вибрация. Контроль вибрационного состояния зубчатых механизмов при приемке продукции;
  - 2.1.8. ГОСТ 20815-93 (МЭК 34-14-82). Машины электрические вращающиеся. Механическая вибрация некоторых видов машин с высотой оси вращения 56 мм и более. Измерение, оценка и допустимые значения;
  - 2.1.9. ГОСТ 24.104-85. Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования;
  - 2.1.10. ГОСТ 24.702-85. Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Эффективность автоматизированных систем управления. Основные положения;
  - 2.1.11. ГОСТ 24.701-86. Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения;



- 2.1.12. ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;
- 2.1.13. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы;
- 2.1.14. РД 50-682-89. Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Общие положения;
- 2.1.15. РД 50-680-88. Методические указания. Автоматизированные системы. Основные положения;
- 2.1.16. РД 50-34.698-90. Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Требования к содержанию документов;
- 2.1.17. ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения;
- 2.1.18. ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения;
- 2.1.19. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения;
- 2.1.20. ГОСТ 12.2.007.0-75. Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;
- 2.1.21. ГОСТ 12.2.007.6-93. Система стандартов безопасности труда. Аппараты коммутационные низковольтные. Требования безопасности;
- 2.1.22. ГОСТ 12.2.007.7-83. Система стандартов безопасности труда. Устройства комплектные низковольтные. Требования безопасности;
- 2.1.23. ГОСТ 12.2.007.11-75. Система стандартов безопасности труда. Преобразователи электроэнергии полупроводниковые. Требования безопасности;
- 2.1.24. ГОСТ 12.2.007.12-75. Система стандартов безопасности труда. Источники тока химические. Требования безопасности;
- 2.1.25. ГОСТ 12.2.007.14-75. Система стандартов безопасности труда. Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности;
- 2.1.26. ГОСТ 12.2.021-76. Система стандартов безопасности труда. Электрооборудование взрывозащищенное. Порядок согласования технической документации, проведения испытаний, выдача заключений и свидетельств;
- 2.1.27. ГОСТ 22782.0-81. Электрооборудование взрывозащищенное. Общие технические требования и методы испытаний.
- 2.1.28. ГОСТ Р 53564-2009 «Мониторинг состояния оборудования опасных производств. Требования к системам мониторинга».
- 2.1.29. ГОСТ Р 53563-2009 «Мониторинг состояния оборудования опасных производств. Порядок организации».
- 2.1.30. ГОСТ Р 53565-2009 «Мониторинг состояния оборудования опасных производственных объектов. Вибрация центробежных насосных и компрессорных агрегатов».
- 2.1.31. ANSI/API 670. Vibration, Axial Position, and Bearing Temperature Monitoring Systems.
- 2.1.32. Настоящие технические требования к системам стационарного мониторинга технического состояния динамического оборудования.  
Примечание: В случае разночтений, предпочтение отдается более жестким нормам.
- 2.2. Документация на ССМ должна разрабатываться и оформляться в соответствии со следующими стандартами и руководящими документами на автоматизированные системы:
  - 2.2.1. ГОСТ 34.201-89. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;
  - 2.2.2. ГОСТ 34.003-90. Автоматизированные системы. Термины и определения;

- 2.2.3. ГОСТ 21.408-93 «Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов», включая таблицы соединений и подключения проводок в щитах и пультах и документацию для заказа комплексов технических средств (для РСУ и ПАЗ);
- 2.2.4. ГОСТ 21.404-85 «Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах»;
- 2.2.5. ГОСТ 34.201-89 «Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем».

### 3. Требования к структуре ССМ.

- 3.1. ССМ должна строиться с учётом структуры и топологии объекта мониторинга. При этом должны выделяться следующие уровни иерархии системы:
  - 3.1.1. Агрегатный уровень;
  - 3.1.2. Уровень установки/цеха;
  - 3.1.3. Уровень завода.
- 3.2. Агрегатный уровень должен включать в себя измерительные каналы, в т.ч. измерительные преобразователи, и систему передачи результатов измерений (удлинительные кабели, шкафы для коммутации кабелей, расположенные возле агрегатов, магистральные кабели и другие средства передачи данных). На этом уровне должно выполняться непосредственное измерение контролируемых параметров, коммутация измерительных каналов и передача измеренных данных на уровень установки/цеха.
- 3.3. Уровень установки/цеха должен включать в себя:
  - 3.3.1. Контроллеры или другие устройства, осуществляющие измерения, сбор, контроль, мониторинг по всем измерительным каналам, шкафы для коммутации.
  - 3.3.2. Автоматизированное рабочее место (АРМ) оперативного персонала – программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий индикацию текущего технического состояния агрегатов, хранение информации (значений параметров). Местонахождение – операторная установки;
  - 3.3.3. Вывод текущей информации о состоянии агрегатов на персональный АРМ механика установки – программное обеспечение (ПО), обеспечивающее индикацию текущего технического состояния агрегатов (значений параметров). Местонахождение – кабинет механика установки;
  - 3.3.4. Вывод текущей информации о состоянии агрегатов на персональный АРМ механика цеха – ПО, обеспечивающее индикацию текущего технического состояния агрегатов (значений параметров). Местонахождение – кабинет механика цеха.
- 3.4. Уровень завода должен включать в себя:
  - 3.4.1. Сервер – программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий сбор и хранение информации (значений параметров), получаемой от агрегатных подсистем, а также предоставляющий доступ АРМ к накопленной информации;
  - 3.4.2. Вывод текущей информации о состоянии агрегатов на персональные АРМ специалистов по диагностике ЛТНиДО - ПО, обеспечивающее на уровне специалистов завода слежение за техническим состоянием оборудования и проведение детального анализа данных о его изменении. Местонахождение – административно-бытовой корпус тит. 146;
  - 3.4.3. Вывод текущей информации о состоянии агрегатов на персональный АРМ заместителя главного механика по динамическому оборудованию - ПО, обеспечивающее индикацию текущего технического состояния агрегатов (значений параметров). Местонахождение – здание заводоуправления тит. 128.

### 4. Требования к функциям ССМ.

- 4.1. ССМ должна обеспечивать непрерывный мониторинг технического состояния основных узлов на примыкающих интервалах времени, исключая пропуск неблагоприятных

тенденций, без вывода объекта из технологического процесса для:

- 4.1.1. Своевременного обнаружения дефектов и неполадок, принятия оперативных мер по восстановлению работоспособности;
- 4.1.2. Увеличения достоверности диагноза технического состояния динамического оборудования и прогноза его безаварийной работы;
- 4.1.3. Автоматизации, снижения трудоемкости и обеспечения техники безопасности процессов диагностирования.
- 4.2. Система должна обеспечивать непрерывный контроль измеряемых параметров и выработку индикации своевременного предупреждения.
- 4.3. ССМ должна иметь систему поддержки принятия решений, заблаговременно обнаруживать и автоматически указывать неисправности оборудования.
- 4.4. Вероятность ошибки распознавания причины неисправности оборудования не должны превышать 5%.
- 4.5. ССМ должна предусматривать отображение измеренных не архивированных данных на протяжении не менее одного года.
- 4.6. ССМ должна иметь многоуровневые индикаторы состояния, которые должны отображать состояния составных частей и агрегата в целом. ССМ должна отображать даты пуска/останова агрегата.
- 4.7. ССМ должна поддерживать функцию оповещения на основе любой логической комбинации измерений.
- 4.8. Визуализация данных в рамках системы должна обеспечивать представление на средствах отображения всех текущих или архивных данных в виде, соответствующем характеру данных и позволяющем проводить количественный и качественный анализ этих данных.
- 4.9. Визуальный анализ данных должен предусматривать возможность просмотра текущей, архивной и ретроспективной информации, являющейся как результатом измерения и обработки параметров вибрации, так и результатом работы алгоритмов диагностики технического состояния оборудования.

## 5. Требования к проведению измерений.

- 5.1. В составе ССМ в качестве основных параметров состояния оборудования должна быть абсолютная вибрация и уровень ударных импульсов (комбинированный датчик) подшипниковых опор агрегата. ССМ должна обеспечивать возможность сбора, обработки на уровне контроллеров и сохранение в базе данных синхронно и параллельно следующих данных:
  - 5.1.1. Уровень ударных импульсов, диапазон от 20 до 90 дБ<sub>sv</sub>.
  - 5.1.2. Среднеквадратическое значение (СКЗ) виброскорости абсолютной вибрации, тренд изменения параметров, спектр сигнала вибрации для каждого канала измерения с числом линий не менее 1600 в диапазоне частот 5...10000 Гц.
- 5.2. ССМ должна обеспечивать реализацию специальных видов обработки вибросигналов:
  - 5.2.1. Спектральный виброанализ с автоматическим поиском симптомов неисправностей насосного агрегата;
  - 5.2.2. Анализ сигналов ударных импульсов с автоматическим поиском симптомов неисправностей подшипников качения и условий их смазки;
  - 5.2.3. Спектральный анализ сигналов ударных импульсов для углублённой диагностики состояния насосного агрегата.
- 5.3. ССМ должна обеспечивать автоматическую оценку состояния с распознаванием следующих дефектов оборудования:
  - ослабление крепления агрегата (насоса, электродвигателя);
  - расцентровка;
  - неуравновешенность (дисбаланс) ротора;
  - дефекты подшипников качения с детализацией дефекта (наружное кольцо, внутреннее кольцо, сепаратор, тела качения);

- дефекты подшипников скольжения (масляный вихрь);
- дефекты рабочих колёс;
- дефекты муфты;
- недостаток смазки или загрязнение смазки подшипников качения.

5.4. Необходимая периодичность сбора, сохранения данных и их сопоставления с уставками определяется в зависимости от степени критичности и конструктивных особенностей контролируемого динамического оборудования, но не должна превышать 720с.

5.5. Типовые места расположения комбинированных датчиков впрдставлены на рис.1.

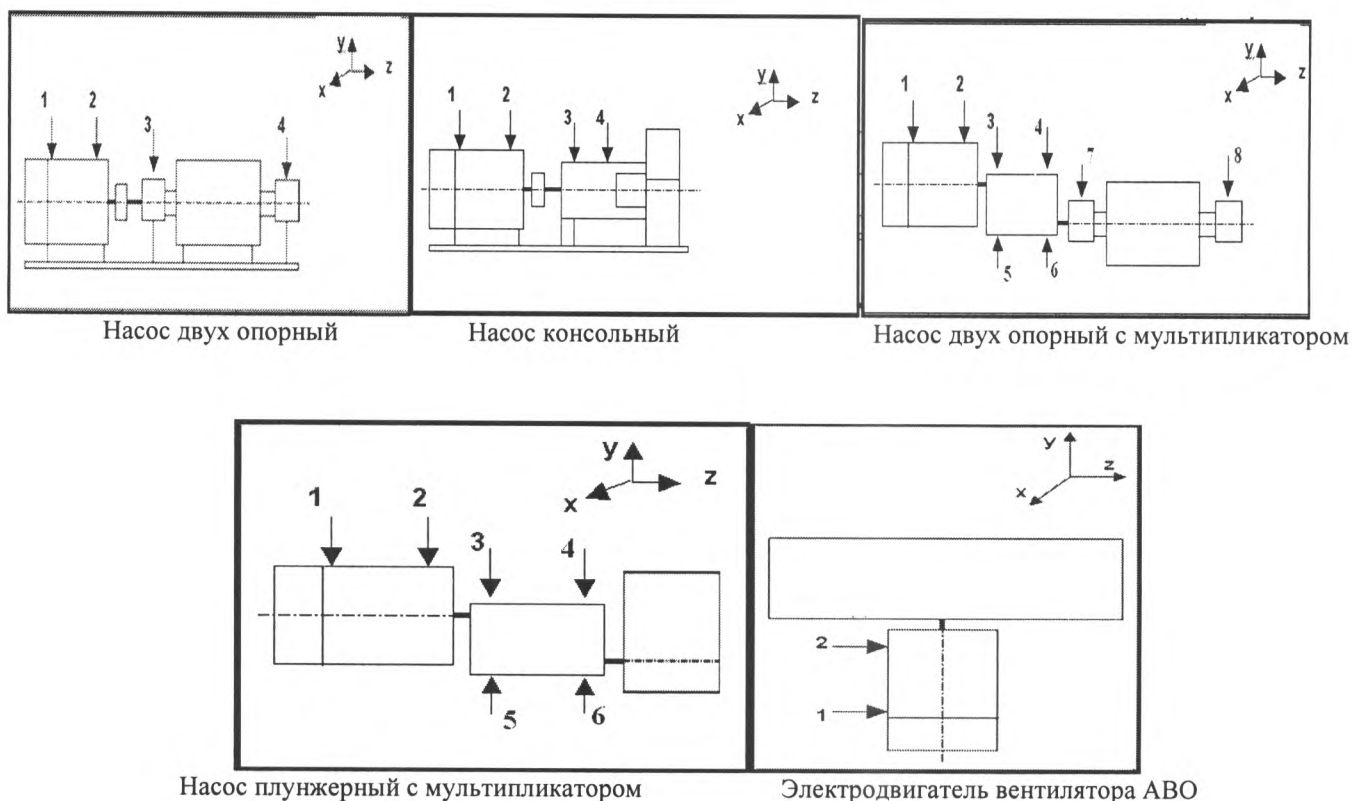


Рис. 1. Схемы мест проектирования комбинированных датчиков.

## 6. Требования к конфигурации ССМ и информационно-программному обеспечению.

- 6.1. ССМ должна быть системой с гибкой распределенной архитектурой, обеспечивающей необходимую скорость и точность обработки информации.
- 6.2. Информационное обеспечение системы должно предусматривать сбор, обработку, накопление и архивирование всего объема данных, поступающих с агрегатного уровня системы.
- 6.3. В ССМ должны быть предусмотрены средства для обеспечения:
  - 6.3.1. Восстановления программного обеспечения системы;
  - 6.3.2. Резервного копирования БД;
  - 6.3.3. Архивирования БД.
- 6.4. В ССМ должны быть предусмотрены программные и аппаратные средства контроля и отображения текущего состояния модулей и измерительных каналов с предоставлением диагностических данных по основным видам неисправностей.
- 6.5. Должна быть предусмотрена возможность конфигурации системы мониторинга как с непосредственно подключенного к ней компьютера, так и через внешний или встроенный модем.
- 6.6. ССМ должна быть совместима с другими системами, применяющимися на НПЗ с возможностью включения ее в единую диагностическую систему НПЗ.
- 6.7. ССМ должна обеспечивать длительное (в пределах срока службы системы) хранение архивной информации на внешних носителях.



- 6.8. ССМ должна предусматривать возможность экспорта отчетов в наиболее распространенные форматы стандартных текстовых и табличных редакторов (Word, Excel).
- 6.9. ССМ должна предусматривать возможность в перспективе добавления новых блоков к уже существующей системе.
- 6.10. Связь между контроллерами системы, АРМ и сервером должна осуществляться посредством ЛВС, обеспечивающих устойчивое функционирование вычислительной системы в условиях объекта эксплуатации.
- 6.11. Связь между АРМ и сервером должна осуществляться по ЛВС, обеспечивающей непрерывную связь с использованием протокола TCP/IP.
- 6.12. Связь между АРМ специалистов указанных в п.п. 3.3.3; 3.3.4; 3.4.2; 3.4.3 и сервером должна осуществляться с использованием ЛВС предприятия.
- 6.13. Коммуникационный модуль ССМ должен обеспечивать возможность двустороннего обмена информацией. Измеряемые параметры должны быть доступны для других систем через протокол Modbus.
- 6.14. Архивные данные должны сохраняться в стандартной базе данных с открытым интерфейсом (например, MS SQL Server).
- 6.15. Интерфейсный модуль должен обеспечивать средства для программирования компонентов системы, связь системы мониторинга с системой управления и диагностики агрегатов, сохранять список системных событий обеспечивать возможность удаленного изменения конфигурации системы и доступ к спискам системных событий и событий срабатывания сигнализаций.
- 6.16. Программный модуль ССМ должен иметь русскоязычный интерфейс.

## 7. Требования к безопасности.

- 7.1. ССМ должна обеспечивать безопасность обслуживающего персонала, самой системы, сопрягаемых с ней систем, окружающей природной среды по следующим видам:
  - 7.1.1. Пожаробезопасности;
  - 7.1.2. Взрывобезопасности;
  - 7.1.3. Электробезопасности.
- 7.2. По пожаробезопасности и взрывобезопасности система ССМ должна:
  - 7.2.1. Не создавать пожароопасных и взрывоопасных сред;
  - 7.2.2. Обеспечивать защиту электрических цепей, находящихся во взрывоопасных и пожароопасных зонах;
  - 7.2.3. Датчики и формирователи сигнала частей системы, находящихся во взрывоопасной или пожароопасной зоне должны иметь маркировку по взрывозащите не хуже 1ExiaIICT4 и по защите от проникновения воды и пыли не хуже IP55.  
Примечание. Безопасность работы и маркировка оборудования системы, размещаемого во взрывоопасных и пожароопасных зонах, должна быть подтверждена сертификатами, выданными органами по сертификации, аккредитованными на данный вид испытаний.
- 7.3. По электробезопасности система ССМ должна обеспечивать:
  - 7.3.1. Защиту от воздействия электрического тока в соответствии с ГОСТ 12.1.019-79 и "Правилами устройства электроустановок";
  - 7.3.2. Защиту от случайного прикосновения обслуживающего персонала к элементам аппаратуры и источникам электропитания, находящимся под опасным напряжением.
- 7.4. По безопасности от ошибочных действий обслуживающего персонала и самопроизвольных нарушений функционирования система ССМ должна обеспечивать меры:
  - 7.4.1. По недопущению ошибок при сборке и установке аппаратуры на свои штатные места, при подключении кабелей во время обслуживания и ремонта;
  - 7.4.2. По предотвращению самопроизвольного включения (отключения) ее органов



управления. При этом никакие ошибочные действия персонала не должны приводить к аварийной ситуации в системе и на объекте эксплуатации.

7.5. ССМ должна соответствовать требованиям Госстандарта РФ по безопасности и метрологии.

## **8. Требования к надежности.**

8.1. Надежность системы должна достигаться за счет использования процедур обнаружения программных и аппаратных сбоев и отказов, а также за счёт минимизации времени восстановления работоспособности.

8.2. ССМ должна обеспечивать возможность замены измерительных модулей контроллеров без отключения электропитания.

8.3. Вероятность безотказной работы системы в целом за 20 000 часов – не менее 0,9. Под отказом системы понимается отказ, приводящий к потере ее работоспособности.

8.4. Средняя наработка на отказ каналов измерения параметров и контроллеров для динамического оборудования критического уровня риска – не менее 100 000 часов с вероятностью 0,95.

8.5. Срок службы системы - не менее 20 лет с учетом проведения восстановительных работ согласно ГОСТ 21552-84 Е «Средства вычислительной техники. Общие требования, правила приемки, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение».

8.6. Критерием предельного состояния системы или ее элементов является невозможность восстановления работоспособного состояния при проведении ремонтных и восстановительных работ вследствие исчерпания ЗИП или экономической нецелесообразности ее восстановления.

8.7. Среднее время восстановления системы с использованием ЗИП (при отсутствии механических повреждений магистральных кабелей) не должно превышать **2 часа**.

Примечание. Время восстановления системы - оперативное время, затраченное на обнаружение, поиск причин отказа и устранение его последствий без учёта времени доступа персонала к отказавшему элементу.

## **9. Требования по сохранности информации при авариях.**

9.1. ССМ должна иметь энергонезависимую память, позволяющую при отключении питания сохранять полную конфигурацию системы. Для обеспечения сохранности информации в диагностической станции системы мониторинга должен быть установлен источник бесперебойного питания (ИБП).

9.2. ССМ должна предусматривать автоматический перезапуск системы при некорректных внешних воздействиях.

## **10. Требования к функционированию.**

10.1. ССМ должна обеспечивать независимое функционирование всех входящих в её состав подсистем. При этом отказ или выключение одной подсистемы не должны влиять на работоспособность измерений других подсистем и системы в целом.

10.2. Отказ или выключение любого АРМ из состава системы не должны влиять на работоспособность сервера и агрегатных подсистем.

10.3. В системе должен быть предусмотрен контроль работоспособности системы и ее составных частей. Для агрегатных подсистем должен обеспечиваться аппаратный контроль исправности измерительных каналов, каналов связи и контроллеров. Для АРМ и сервера выполнение указанной функции осуществляется штатными средствами операционных систем и программного обеспечения.

10.4. ССМ должна обеспечивать работу в непрерывном круглосуточном режиме с возможностью просмотра и записи на внешние носители накопленной на текущий момент информации.

## **11. Требования к защите информации от несанкционированного доступа.**

- 11.1. В ССМ должна быть предусмотрена защита информации от несанкционированного доступа к аппаратным средствам (диагностическая станция), к программному обеспечению. Администрирование программных приложений должно осуществляться по паролю (два уровня: администратор, пользователь). Потеря связи или отключение рабочей станции сбора и обработки информации не должно оказывать влияние на работоспособность системы защиты.
- 11.2. Требования к метрологическому обеспечению.
- 11.3. ССМ должна соответствовать требованиям Госстандарта РФ по метрологии. Калибровка каналов должна организовываться исполнителем и осуществляться метрологической службой, которая должна быть аккредитована Госстандартом РФ, либо органами Госстандарта РФ.
- 11.4. Измерительные средства, входящие в состав системы, должны быть внесены в Государственный реестр СИ РФ. Внесение в Государственный реестр СИ РФ, должно быть подтверждено Сертификатами утверждения типа измерений выданными государственными органами по сертификации, аккредитованными на данный вид испытаний.
- 11.5. Каждый датчик и контроллер должны иметь подтверждение проведения первичной государственной поверки.
- 11.6. В системе должна быть предусмотрена возможность контроля метрологических характеристик измерительных каналов на месте измерений.

## 12. Требования к патентной чистоте.

- 12.1. ССМ должна обладать патентной чистотой.

## 13. Требования к документации.

- 13.1. ССМ должна комплектоваться следующими документами:
  - 13.1.1. Проектная документация;
  - 13.1.2. Заключение экспертизы промышленной безопасности с уведомлением о внесении в реестр РТН;
  - 13.1.3. Руководство по эксплуатации;
  - 13.1.4. Производственная инструкция;
  - 13.1.5. Сертификат об утверждении типа средств измерений;
  - 13.1.6. Сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011;
  - 13.1.7. Методика поверки средств измерений.

Главный механик

В.Ю. Боруруев

Главный метролог

С.И. Кравец

Начальник ЛТНиДО

В.И. Зайцев

  
А.А. НИКИТИН