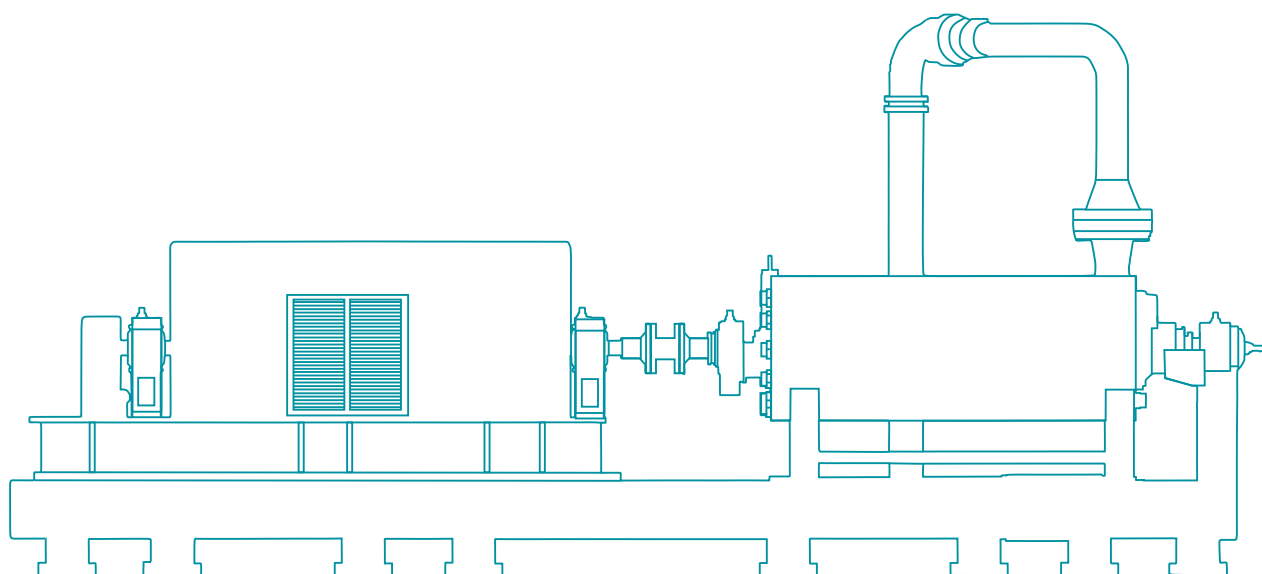


Сделано в России 

# Система расширенного вибромониторинга ТІК-RVM для БКНС



## Разрешительные документы

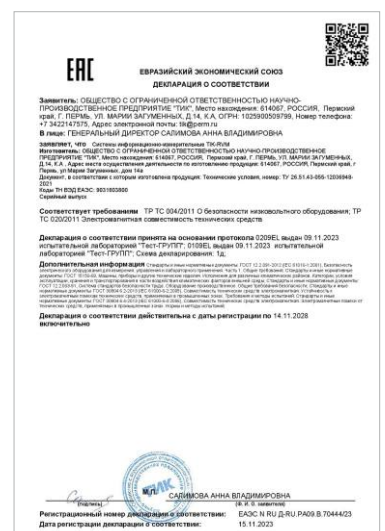
Свидетельство об утверждении типа средств измерений на системы информационно-измерительные расширенного вибромониторинга «ТИК-RVM» регистрационный номер 42802-09



Сертификат об утверждении типа средств измерений на системы информационно-измерительные ТИК-RVM №90229-23



Декларация о соответствии ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» на системы информационно-измерительные ТИК-RVM ЕАЭС № RU Д-РУ.РА09.В.70444/23



## Система расширенного вибромониторинга ТИК-RVM

### Описание

**ТИК-RVM** – распределенная трехуровневая система противояварийной защиты, мониторинга и диагностики технологических и производственных объектов по параметрам вибрации и механического состояния.

Система предназначена для непрерывного измерения, отображения, контроля, хранения и анализа параметров вибрации и механического состояния блочных кустовых насосных станций (БКНС).

Система **ТИК-RVM** является модульной и масштабируемой системой, конфигурируемой как по функциям, так и по типам и количеству измерительных каналов. **ТИК-RVM** может быть объединена с другими измерительными системами, использующими интерфейсы RS-485 и Ethernet и протоколы Modbus RTU, Modbus TCP.

**ТИК-RVM** производится из серийно изготавливаемых сертифицированных электротехнических устройств с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь» имеющих разрешение Ростехнадзора на применение.

Состав измерительных каналов системы обеспечивает 10% резервирование. Резервирование может осуществляться либо за счет дополнительного канала в каждой группе, либо за счет комплектования ЗИП в размере 10%.

### Преимущества

- возможность реализации концепции обслуживания оборудования «по техническому состоянию»;
- прогнозирование параметров в часах до аварийного состояния различными методами, включая методы «нейросетей» и линейной регрессии;
- снижение затрат на вибродиагностику оборудования;
- возможность анализа качества выполненного ремонта насосного агрегата;
- организация взаимодействия компонентов системы по стандартным интерфейсам и протоколам;
- обеспечение записи временных характеристик в момент возникновения аварийной ситуации;
- повышенная надежность системы благодаря комплектации независимыми измерительными каналами;
- высокий уровень масштабируемости и настройки;
- возможность удаленного использования и обновления программного комплекса по локальной сети или сети Интернет.

### Область применения

Для осуществления контроля и диагностики насосов поддержания пластового давления (ППД), подверженных вибрации во время эксплуатации.

### Возможности

В зависимости от конфигурации система может осуществлять:

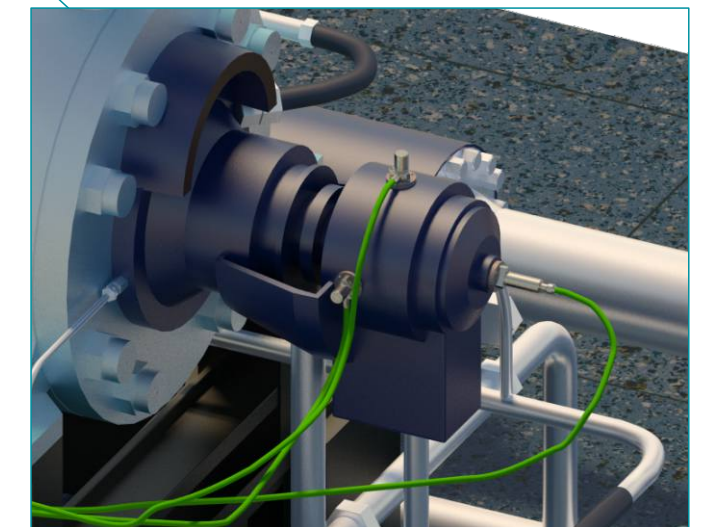
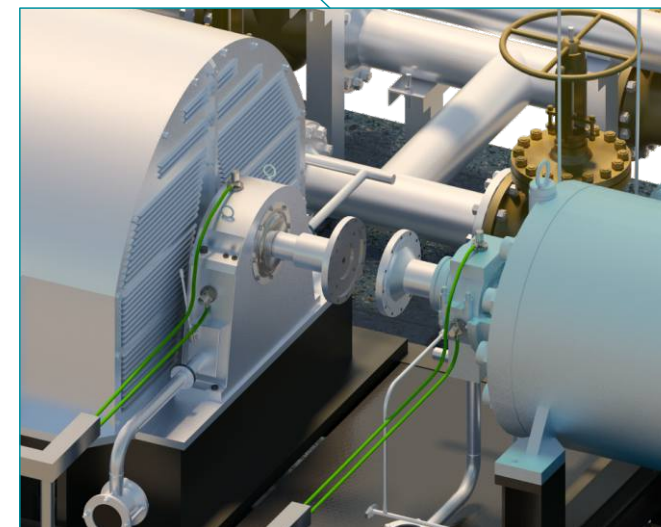
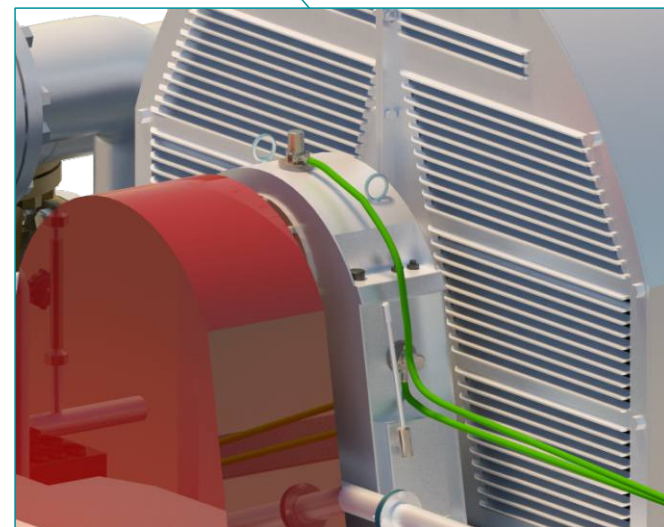
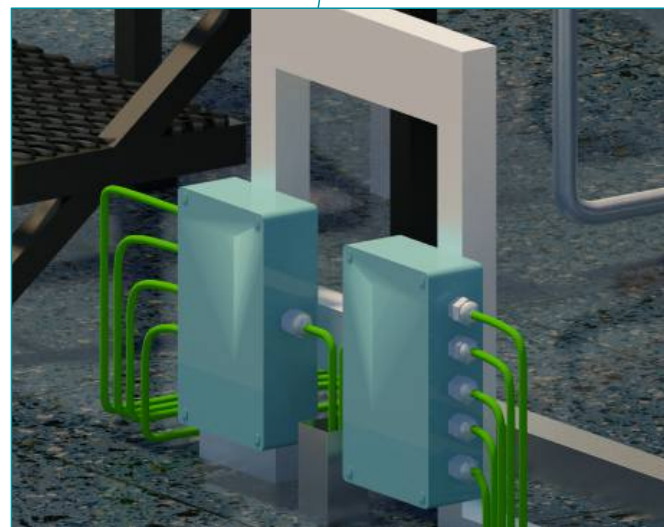
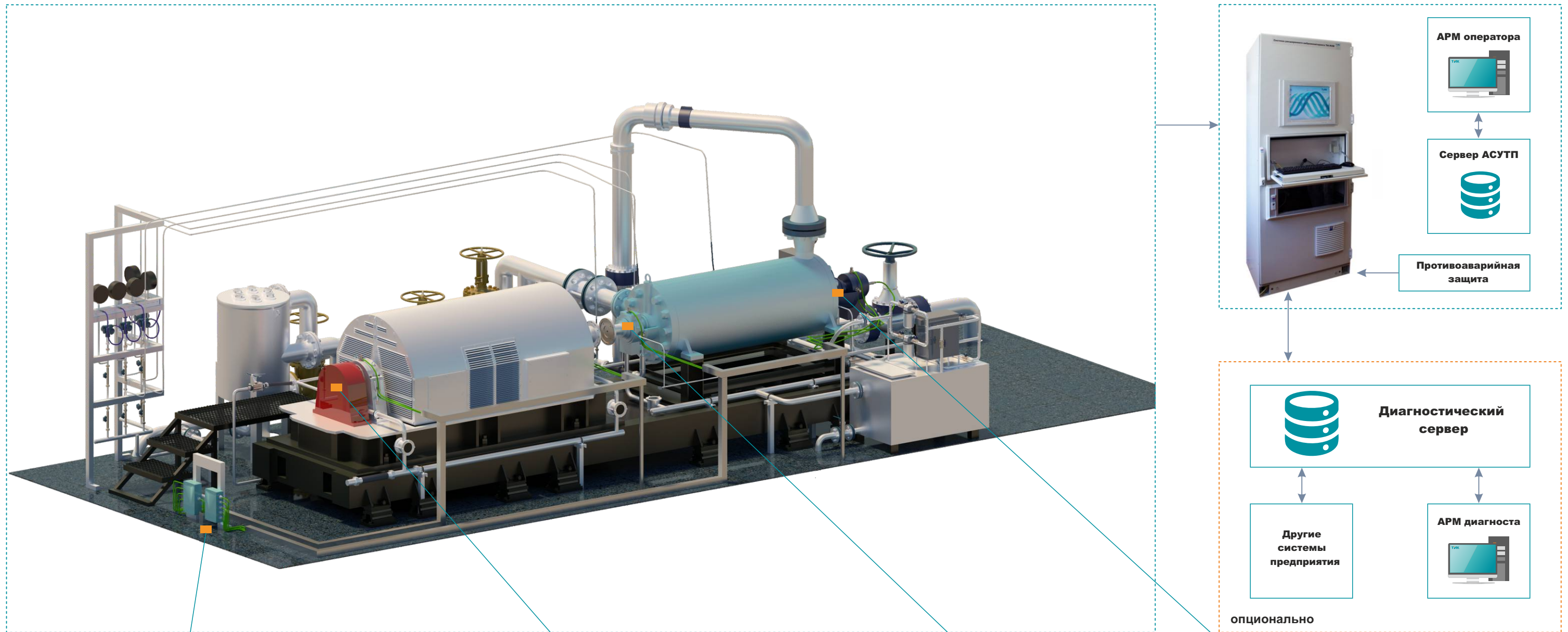
- автоматическое измерение и контроль параметров вибрации промышленного оборудования;
- расчет спектральных характеристик сигнала;
- формирование полученной информации в табличной и графической форме, удобной для пользователя;
- хранение полученной информации в энергонезависимой памяти;
- выдачу сигналов в АСУ ТП для реализации функций технологических защит и блокировок при работе системы в составе АСУ ТП или на исполнительные реле при автономной работе системы;
- оперативный автоматический сбор данных для реализации концепции технического обслуживания механического оборудования по техническому состоянию;
- диагностику оборудования в промышленных условиях с автоматическим определением более 40 видов дефектов;
- самоконтроль, обеспечивающий тестирование исправности измерительных каналов, интерфейсных каналов без демонтажа составных частей системы;
- информирование оперативного и технического персонала о текущем состоянии объекта автоматически;
- гибкую настройку параметров системы и измерительных каналов.

### Интеграция

Благодаря стандартным промышленным интерфейсам система гармонично интегрируется в любую существующую инфраструктуру предприятия. Система настраивается под конкретный промышленный объект и поставляется заказчику настроенной и смонтированной в шкаф, оснащенный системой внутреннего климат-контроля.



Схема применения системы ТИК-RVM для мониторинга ответственных агрегатов



## Принципы работы, структура, характеристики ТИК-RVM

### Принципы работы

Первичные преобразователи (датчики) устанавливаются на оборудование и подключаются к контроллерам. Контролируемый параметр измеряется датчиком и при помощи УСО преобразуется в унифицированный сигнал, который, далее, поступает на вход контроллера ТИК-PLC 241. В нем производится фильтрация, оцифровка и первичная обработка сигнала с последующей передачей в модуль интерфейсный (МИ) по внутренней шине крейта. Крейт представляет из себя «корзину» с размещаемыми в ней модулями и контроллерами ТИК-PLC 241. Модуль интерфейсный посредством модуля релейных выходов (МРВ) осуществляет выдачу дискретных сигналов о превышении уровней предупредительных и аварийных уставок, а так же о сбоях в работе измерительных каналов и крейта. Модуль дискретных входов (МДвх) обеспечивает ввод в крейт дискретных сигналов о режимах работы динамического оборудования. Крейт, для обеспечения резервирования, имеет в своем составе два модуля МИ. Каждый МИ имеет один канал интерфейса Ethernet (протокол ModBus TCP) и один канал интерфейса RS-485 (протокол ModBus RTU) для обмена информацией с АСУ ТП. Связь по цифровым каналам может быть организована с любым внешним устройством, поддерживающим указанные интерфейсы. Модуль аналоговых выходов (МА-14) предназначен для выдачи, измеряемых контроллерами ТИК-PLC 241 величин, в виде унифицированных сигналов 4-20 мА. Данные сигналы могут быть использованы для индикации, регистрации и обработки данных вне системы.

Выходные релейные сигналы контроллера используются для сигнализации в ПАЗ о состоянии агрегата.

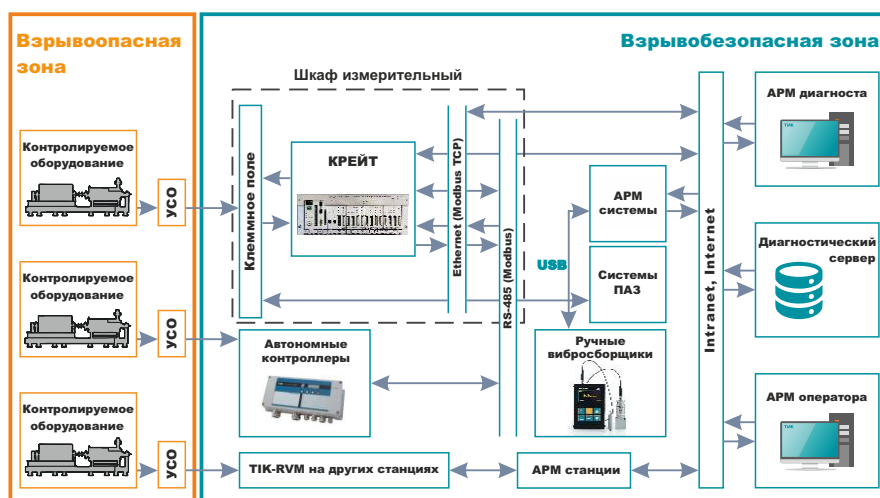
Дискретные входные каналы используются для организации режимов работы агрегатов и сброса релейных выходов (квитирование).

Программное обеспечение отображения и анализа данных разработано с помощью SCADA-системы. Функции анализа измеряемых параметров определяются проектом. Для архивирования, хранения и получения хранимых данных используется система управления базами данных (СУБД). В разных проектах могут использоваться разные SCADA-системы и разные СУБД в зависимости от требований заказчика.

### Основные компоненты:

- первичные преобразователи (аппаратура ИКВ-1/ датчики DVAXXX / DV-1 / DS-X; опционально - каналы измерения давления, температуры, расхода; каналы измерения химических параметров и пр.);
- устройства связи с объектом (УСО);
- соединительные коробки;
- контроллеры ТИК-PLC 241 исп. 02, ТИК-PLC 371 и пр.;
- модули в составе крейта;
- линии связи и оборудование;
- источники бесперебойного питания;
- источники питания постоянного тока;
- устройство отображения (компьютер);
- комплект программного обеспечения (опционально - с модулем вибродиагностики).

### Общая структурная схема системы ТИК-RVM



### Технические характеристики

#### Интерфейс

Скорость цифровых интерфейсов системы

Ethernet	до 100 МБит/с (Modbus TCP)
RS-485	до 115,2 кБит/с (Modbus RTU)

Входные сигналы системы (для одного крейта)

аналоговые входы 4-20 мА	14
аналоговые входы =12В, ~2В	14
дискретные входы	8

Выходные сигналы системы (для одного крейта)

аналоговые выходы 4-20 мА	14
независимые реле системы сигнализации и ПАЗ	12
Напряжение питания системы, В, не более	~220±10%(=24В±10%)
Мощность потребления системы, Вт, не более	700

(на один шкаф с встроенным ПК)

#### Взрывозащита

Вид	искробезопасная электрическая цепь
Маркировка	[Exib]IIC

#### Состав

Количество шкафов на одну систему диагностики	до 2-х
Количество агрегатов, обслуживаемых одним шкафом	до 8 (16), в зависимости от агрегата
Количество крейтов на шкаф	до 8
Количество контроллеров в одном крейте	до 14

#### Конструктивные параметры

Габаритные размеры шкафа (ВхШхГ), мм	2000x800x600
Масса собранного шкафа, кг, не более	100

#### Параметры надежности и гарантии изготовителя

Средняя наработка на отказ, час	10 000
Средний срок службы, год	10
Установленный ресурс системы, не менее, час	80 000
Гарантийный срок, мес	18

## Верхний уровень, программное обеспечение

### Верхний уровень - программное обеспечение

На верхнем уровне системы находится промышленная рабочая станция (АРМ оператора) с установленным SCADA-пакетом и специализированными модулями (АРМ диагноста).

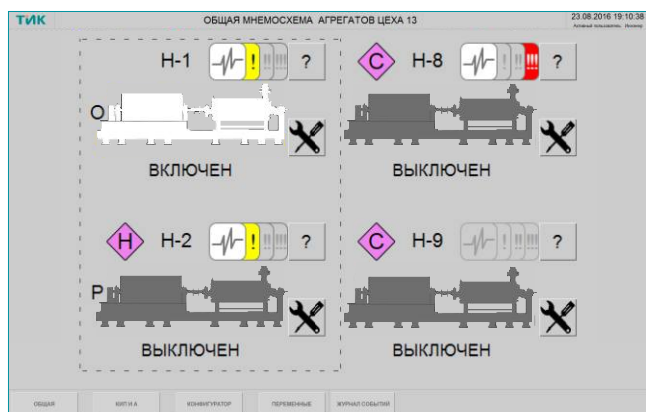
### Основные экраны системы:

- Общая мнемосхема системы;
- Мнемосхема агрегата;
- Мнемосхема КИПиА;
- Отчеты;
- Тренды;
- Журнал событий;
- Гистограммы;
- Просмотр выборок;
- Конфигуратор системы.

### Общая мнемосхема системы

На главной мнемосхеме отображено текущее состояние всех агрегатов цеха.

При возникновении предупредительных или аварийных событий на схеме появляется индикация, которая имеет несколько степеней приоритета в зависимости от характера неисправностей.



При появлении цветовой индикации на общей мнемосхеме возможен вызов окна с перечнем выявленных дефектов. Также в этом окне указаны дальнейшие рекомендации для устранения выявленных дефектов.

Сигнал тревоги	Состояние	Дата	Имя	Группа	Детали	Технология	Рекомендации
Блокировка	Высокий	23.08.2016 17:17:04	Гидроудар	П/Э	Технология	Проверка задвижек. Давления в трубе	
Кавитация	Высокий	23.08.2016 17:24:17	Гидроудар	П/Э	Технология	Проверка задвижек. Давления в трубе	
Износ вала	Высокий	23.08.2016 17:37:20	Гидроудар	П/Э	Технология	Проверка задвижек. Давления в трубе	

Экспертная система может автоматически определять неисправности оборудования:

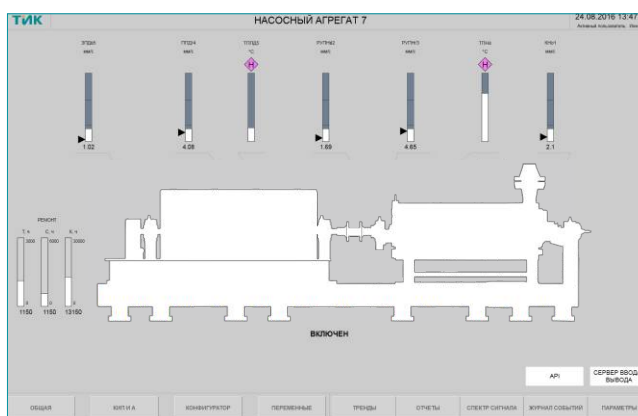
- ослабление (дефект крепления);
- нарушение крепления к фундаменту и присоединительным конструкциям (автоколебание ротора);
- дефект муфты;
- нарушение центровки валов;
- помпаж-предпомпажное состояние;
- прохват (неоднородность потока, срыв);
- гидроудар;
- кавитация;
- дисбаланс рабочего колеса (неуравновешенность рабочего колеса);
- дефект лопаток;
- дефекты статора;
- дефекты ротора, биение ротора;
- перекося фаз (нелинейность напряжения);
- дисбаланс ротора (неуравновешенность ротора);
- дефекты подшипника;
- перекося подшипника и др.

### Мнемосхема агрегата

В нижней части мнемосхемы располагаются кнопки навигации. На мнемосхеме можно посмотреть текущее состояние узлов агрегата, значения измеренных параметров (вибрация, температура, давление и др.), общую наработку.

На мнемосхеме отображены индикаторы наработки, которые позволяют визуально определить сколько времени осталось до текущего, среднего и капитального ремонта.

Также дефектные узлы подкрашиваются иконками с различной цветовой градацией в зависимости от характера дефекта.

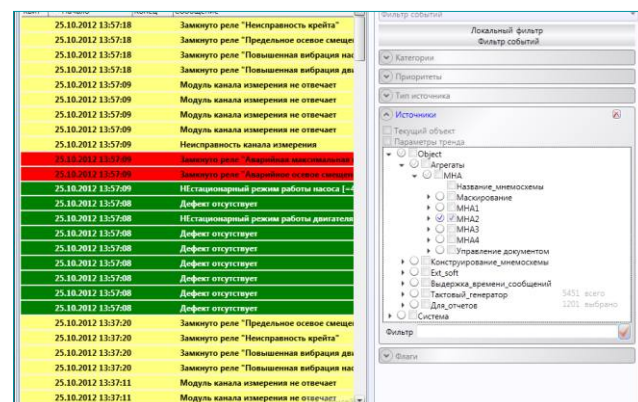


При нажатии на значение «Нарботка общая» открывается окно наработки по всем узлам.

Наименование	Нарботка	Время в работе	Время включения	Время выключения
Агрегат Н-1	013.02.41	005.05.51	29.04.2016 08:57:21	28.04.2016 19:40:16
Двигатель	006.02.04	000.00.00	29.04.2016 08:57:27	28.04.2016 19:40:23
Задний подшипник	005.22.17			
Передний подшипник	005.22.17			
Муфта	000.03.54			
Насос	006.06.09	005.05.51	29.04.2016 08:57:21	28.04.2016 19:40:16
Рабочее колесо	006.00.51			
Радиально упорный подшипник 1	005.22.16			
Радиально упорный подшипник 2	005.22.15			
Радиальный подшипник	005.22.16			

### Журнал событий

В журнале событий описываются все события, произошедшие с системой. Интерфейс оператора позволяет производить сортировку журнала по различным признакам в целях удобства поиска необходимого события.



### Отчеты

ПО автоматически формирует отчеты в графическом, текстовом и смешанном формате.

№	Позиция	Состояние по НТД	Экспертный блок	Общая наработка, часов	Дата Пуска / останова	Основной
						Дефект / Рекомендация
1	Агрегат Н-2 Н-2	Зона А	-	00.00:00:05	08.02.16 / -	
1.1	Насос Н2	Зона А	-	00.01:24:03	08.02.16 / 08.02.16	
	Задний подшипник ЭПН	Зона А	Средневыраженный дефект	00.00:07:27	07.02.16 / 07.02.16	Дефект внешней обмотки ЭПН(Г) / Провести ревизию, при необходимости ремонт подшипникового узла
	Передний подшипник ППН	Зона А	Слабовыраженный дефект	00.00:07:27	07.02.16 / 07.02.16	Дефект внутренней обмотки ЭПН(В) / Провести ревизию, при необходимости ремонт подшипникового узла



ООО Научно-производственное предприятие «ТИК»  
Марии Загуменных ул., 14а  
Пермь, Российская Федерация, 614067  
+7 (342) 214-75-75  
tik@perm.ru  
<https://tik.perm.ru>