

Сделано в России 

---

# Система расширенного вибромониторинга ТІК-RVM

---



## Система расширенного вибромониторинга ТИК-RVM

### Описание

**ТИК-RVM** – распределенная трехуровневая система противоаварийной 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 технологических и производственных объектов.

**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%.

### Область применения

Центробежные насосные агрегаты, паровые и газовые турбины, поршневые компрессоры, турбокомпрессоры, гидроагрегаты, электрические генераторы и другое оборудование, подверженное вибрации во время его эксплуатации, в том числе и оборудование объектов магистральных нефтепроводов.

### 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.

### 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.





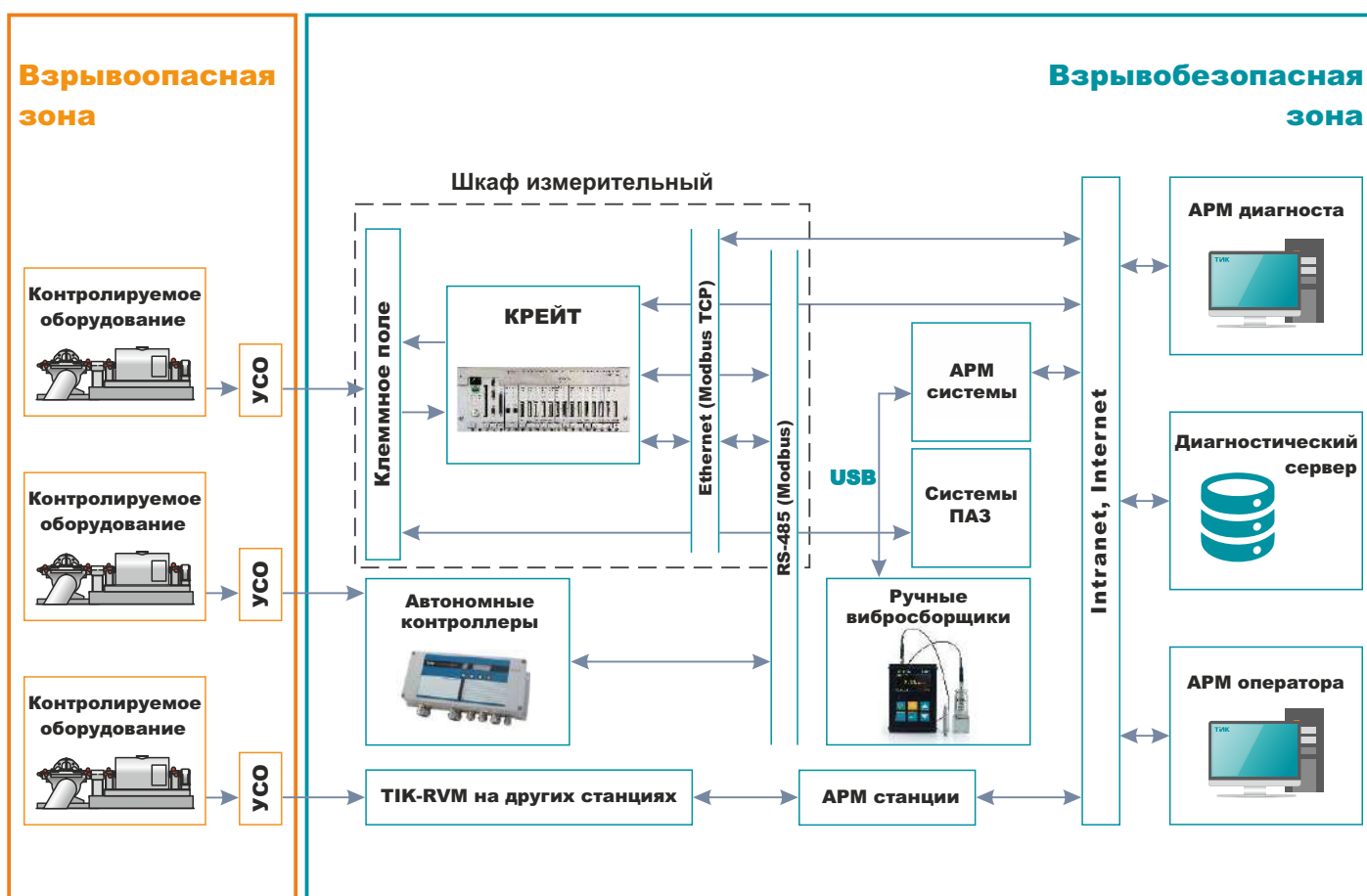
## Система расширенного вибромониторинга ТИК-RVM

### 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.

### Общая структурная схема системы ТИК-RVM



## Принципы работы

На взрывоопасных объектах первичные преобразователи (датчики) устанавливаются во взрывоопасной зоне, и подключаются к искробезопасным цепям УСО или контроллерам. Контроллер должен устанавливаться вне взрывоопасной зоны.

Контролируемый параметр измеряется датчиком и при помощи УСО преобразуется в унифицированный сигнал, который, далее, поступает на вход контроллера ТИК-PLC 241 исп.02. В нем производится фильтрация, оцифровка и первичная обработка сигнала с последующей передачей в модуль интерфейсный (МИ) по внутренней шине крейта (RS-485). Крейт представляет из себя корзину с размещаемыми в ней модулями и контроллерами ТИК-PLC 241 исп.02. 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 исп.02 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 ПА3 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. При необходимости, имеется возможность добавления функций автоматической диагностики, прогнозирования вывода агрегата в ремонт, оценки качества ремонта и прочих функций

## 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).

## 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 ПА3 ..... 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

## Структурные уровни системы ТИК-RVM



Вибропреобразователи DVAXXX, DS-X, аппарата ИКВ-1

### Уровень первичных преобразователей

На этом уровне используются датчики виброускорения, виброскорости, перемещения серий DVAXXX/DS-X и аппарата ИКВ-1, а также любые стандартные вибропреобразователи унифицированным типом выходного сигнала. Все датчики вибрации, поставляемые в составе системы ТИК-RVM, имеют высокую степень защищенности от внешних воздействий, а также могут оснащаться по желанию заказчика разъемным соединением для облегчения работ по ремонту, техническому и метрологическому обслуживанию. Датчики виброускорения имеют частотный диапазон от 2 до 10 000 Гц, что позволяет использовать измерительный канал для спектральной диагностики.

### Уровень программируемых логических контроллеров

В качестве базовых элементов применяется программируемый контроллер ТИК-PLC 241 исп.02 и/или ТИК-PLC 371.

ТИК-PLC 241 это высокопроизводительный контроллер с большим количеством интерфейсов, выполняющий функции опроса датчиков, математической обработки измеренного сигнала и передачи его в МИ. ТИК-PLC имеет аналоговые входы по току 4-20 мА и два аналоговых входа по напряжению (ICP). Программирование контроллера осуществляется на языке верхнего уровня, что позволяет оперативно перенастраивать его внутреннюю логику под изменяющиеся требования и задачи.

Каждый измерительный канал работает полностью независимо от других. Отказоустойчивость компонентов системы предполагает выдачу сигналов на останов оборудования только в случае превышения уровня вибрации на нескольких каналах.

ТИК-PLC 371 дополнительно имеет канал для подключения термопреобразователя.

Контроллеры для **вибродиагностики** разрабатывались для противоаварийной защиты магистральных насосных агрегатов, что отразилось на их структуре - высокая скорость реакции на изменения входных сигналов, сложные алгоритмы работы реле, учет режимов работы агрегатов, аппаратная независимость контроллеров, дублирование внутренних шин и системы питания.



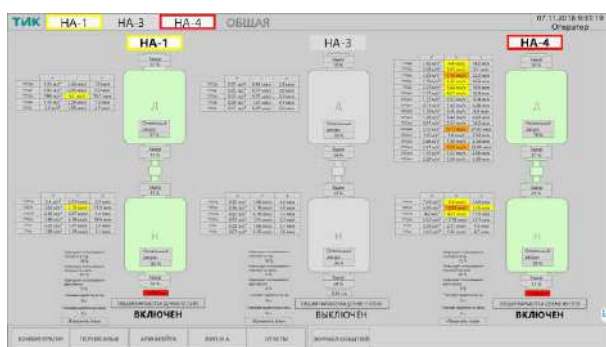
ТИК-PLC 241 исполнение 02

### Верхний уровень - Программное обеспечение

На верхнем уровне системы находится промышленная рабочая станция (АРМ оператора) с установленным **SCADA**-пакетом и, опционально, специализированным модулем «ТИК-Эксперт» для проведения **вибродиагностики** (АРМ диагноста/технолога).

Программное обеспечение системы **ТИК-RVM** выполняет следующие функции:

- отображение мнемосхемы объекта с текущими значениями измеряемых параметров;
- самоконтроль измерительных каналов;
- ведение журнала событий;
- предоставление отчетов нескольких типов;
- обмен данными с другими системами через унифицированные протоколы и интерфейсы;
- регистрация и хранение изменений параметров (тренды);
- запуск быстрой выборки для спектрального анализа;
- расчет и визуализация спектров сигналов;
- защита от несанкционированного доступа;
- распределение прав доступа для различных групп пользователей;
- оповещение персонала об аварийных и предупредительных ситуациях.



Основная мнемосхема системы

По отдельному заказу имеется возможность добавления функций автоматической диагностики, прогнозирования вывода агрегата в ремонт, оценки качества ремонта, удаленного управления системой, распределенного использования. Существует возможность использования и обновления программного комплекса (включая диагностические правила) удаленно по локальной сети или сети Интернет.

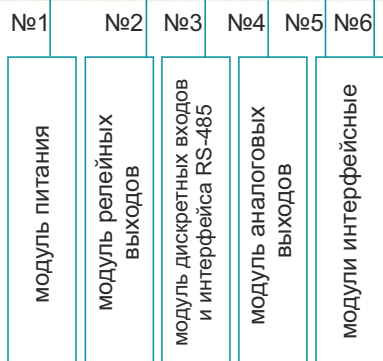
## Система ТИК-RVM на основе контроллера ТИК-PLC 241 исп.02

### Описание

Система **ТИК-RVM**, построенная на основе контроллера **ТИК-PLC 241 исп. 02** имеет ряд преимуществ, одно из них – модульность. Модули устанавливаются в специальный каркас – крейт.

Принцип работы ТИК-RVM в крейте основан на том, что каждый модуль выполняет определенные функции системы. Основными функциями контроллера являются получение и обработка сигналов поступающих через УСО от первичных преобразователей, а также выдачи данных модулю МИ. Интерфейсный модуль осуществляет выдачу управляющих сигналов на модуль релейных выходов в соответствии с заложенной конфигурацией. Также интерфейсный модуль осуществляет обработку дискретных входов и обмен данными по цифровым интерфейсам связи по средствам модуля дискретных входов и интерфейса RS-485.

### Состав крейта



с №7 по №20  
контроллеры ТИК-PLC 241 исп. 02/  
модуль питания искробезопасный



#### Модуль питания (МП)

преобразует переменное или постоянное напряжение сети в постоянные стабилизированные напряжения питания функциональных модулей (+24В, +6В, 5В).

Устанавливается в слот №1.



#### Модуль релейных выходов (МРВ)

содержит 12 двояных релейных каналов с нормально открытыми (НО) и нормально-закрытыми (НЗ) группами контактов.

Модуль обеспечивает организацию защит, в том числе с применением логических операций «И», «ИЛИ» и других, а также позволяет организовать защиты по различным алгоритмам, например, 2 из 3.

Для расширения количества релейных каналов до 24-х в корзину крейта устанавливается второй МРВ.

Устанавливается в слот №2.

## Система ТИК-RVM на основе контроллера ТИК-PLC 241 исп.02



### Модуль дискретных входов и интерфейса RS-485 (МДВх)

предназначен для приема внешних дискретных сигналов. Также модуль предназначен для подключения внешнего цифрового интерфейса RS-485 (протокол обмена Modbus-RTU). Вся электроника цифрового интерфейса находится в модуле МИ. Также данный модуль содержит энергонезависимый генератор системного времени.

На лицевой панели модуля расположены разъемы X1, X2, X3 для подключения внешних цепей. Для подключения дискретных входов используется вилка DB-9M, для подключения интерфейса RS-485 используется розетка DB-9F.

Устанавливается в слот № 3.



### Модуль аналогового выхода (МА-14)

предназначен для передачи внешним системам автоматике и регистрации, измеряемых контроллерами ТИК-PLC 241 исп. 02, следующих величин:

- мгновенных значений виброускорения;
- среднего квадратичного значения (СКЗ) виброскорости (4-20 мА);
- осевого смещения;
- сигнал от датчиков с выходом 4-20 мА.

На лицевой панели модуля расположен разъем для подключения внешних цепей.

Устанавливается в слот № 4.



### Модуль интерфейсный (МИ)

осуществляет:

- сбор и хранение данных измерений (СКЗ виброскорости, мгновенных значений виброускорения, осевого смещения, входного тока), производимых контроллерами ТИК-PLC 241 исп. 02;
- обработку дискретных входов;
- управление релейными выходами;
- хранение в энергонезависимой памяти настроек, необходимых для функционирования крейта;
- обмен данными по цифровым интерфейсам связи (Ethernet и RS-485).

Возможно производить «горячую» замену модуля без сбоев в работе системы. Для обеспечения резервирования крейт содержит два модуля МИ.

На лицевой панели модуля расположены:

- светодиодные индикаторы RUN и RS-485;
- разъем для подключения к сети Ethernet;
- переключатель «мягкого» включения/выключения модуля.

Устанавливается в слоты № 5, 6 (основной, резервный).



### Контроллер ТИК-PLC 241 исп. 02

предназначен для регистрации и обработки принятых сигналов от первичных преобразователей.

Кроме того, контроллер выполняет функцию барьера искрозащиты и источника питания датчиков.

В контроллере реализована функция выдачи сигналов превышения предупредительных и аварийных уровней, а также маскирование каналов по разграничению допуска персонала.

На передней панели контроллера расположены:

- светодиодные индикаторы RUN, U, I, T (канал температуры не задействован);
- разъем X1 для подключения внешних искробезопасных цепей;
- переключатель «мягкого» включения/выключения контроллера.

Светодиодный индикатор RUN предназначен для индикации состояния контроллера. Светодиодные индикаторы U, I, T предназначены для индикации состояния входных измерительных каналов по напряжению и токовой петли соответственно.

Контроллеры ТИК-PLC 241 исп. 02 устанавливаются в корзину в количестве до 14 штук в слоты с 7 по 20 включительно.

Количество контроллеров определяется необходимым числом измерительных каналов в системе. Для обеспечения сбора выборки с нескольких крейтов системы, вместо одного из контроллеров устанавливается Модуль синхронизации (МС). Таким образом система может масштабироваться.



### Модуль питания искробезопасный (МПИ)

предназначен для питания УСО MV-6/MS-6. Модуль содержит два независимых канала питания с напряжением  $\pm 6,8В$  с нагрузочной способностью  $\pm 25мА$  каждый. Точность выходных напряжений питания во всем диапазоне нагрузок  $\pm 5\%$ .

На передней панели модуля расположены:

- светодиодный индикатор наличия напряжения питания первого канала «1»;
- светодиодный индикатор наличия напряжения питания второго канала «2»;
- разъем X1 для подключения внешних цепей.

На лицевой панели модуля находится 10-и контактный разъем для подключения внешних цепей.

Устанавливается с 7 по 20 слот включительно.

## Верхний уровень, программное обеспечение

На верхнем уровне системы находится промышленная рабочая станция (АРМ оператора) с установленным **SCADA**-пакетом и, при необходимости, специализированная экспертная программа (модуль **ТИК-Эксперт**), используемая для осуществления вибродиагностического анализа динамического оборудования.

Для обеспечения гибкости и расширяемости, программное обеспечение системы ТИК-RVM также построено по **модульному** принципу.

Обновление и добавления модулей, расширяющих функционал системы, не приводит к переконфигурированию всего комплекса.

**Основными модулями системы с функцией вибродиагностики являются:**

- конфигуратор системы;
- сервер авторизации;
- сервер правил;
- сервер ввода-вывода (OPC, Modbus TCP, Modbus RTU);
- центр обработки данных;
- модуль взаимодействия с пользователями системы (АРМ Оператора);
- модуль формирования и печати отчетов;
- OPC UA сервер;

## Роль СУБД в программном обеспечении

**СУБД** в системе ТИК-RVM занимает центральное место и осуществляет функции хранения конфигурации системы, диагностической информации, исторических данных и иной, необходимой для работы системы, информации. Все пользователи системы подключаются к единой СУБД (SQL), чем обеспечивается целостность данных и легкость наращивания дополнительных рабочих мест.

Восстановление БД в случае аварии оборудования, обеспечивается восстановлением из резервных копий создание которых происходит как по расписанию, так и по требованию. Также, используется механизм транзакции, не допускающий нарушения целостности данных при обрывах связи с БД или других действиях, позволяющих привести к повреждению или потере данных.

## Основные элементы системы:

- общая мнемосхема системы;
- мнемосхема агрегата;
- мнемосхема КИПиА;
- отчеты;
- просмотр выборок;
- тренды;
- журнал событий;
- гистограммы;
- *ТИК-Эксперт (опционально).*

## Общая мнемосхема системы

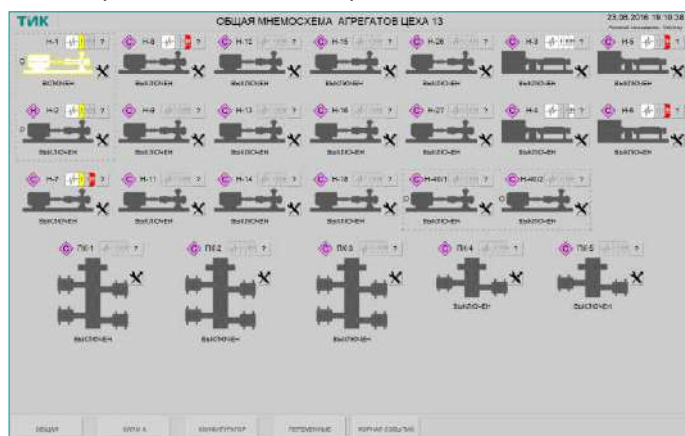
На главной мнемосхеме отображено текущее состояние всех агрегатов цеха.

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.

Также программное обеспечение имеет **блок принятия решения**, выдающий диагностические сообщения на основной экран на основе:

- состояния диагностических признаков;
- трендов диагностических признаков;
- спектров диагностических признаков.



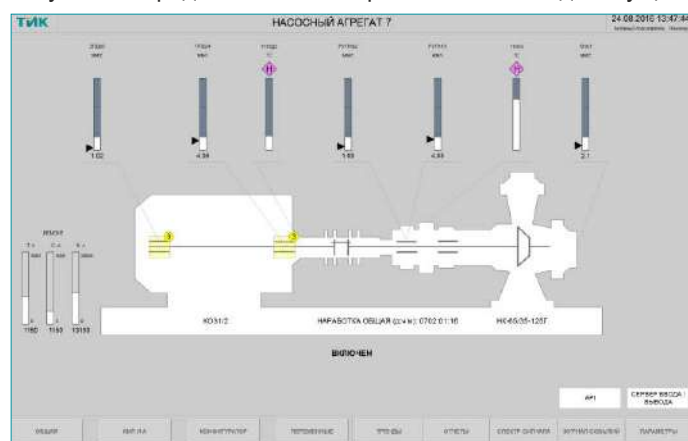
Перечень выявленных дефектов						
Приоритет	Вос	Состояние	Всплывать			
Техническое состояние						
Ситуация тревоги	Контрольное	Согласие	Имя	Детали		
Задний подзаголовок: ЭПД						
Исправлен	Контроль	Низкий	Дефект внутренней обмотки (ЭПД)	ППДг	Проект	
Исправлен	Контроль	Низкий	Дефект тол. ламина (ЭПД)	ППДг	Проект	
Исправлен	Контроль	Низкий	Дефект внешней обмотки (ЭПД)	ППДг	Проект	
Набор И						
Исправлен	Контроль	Высокий	Гидроудар	ППИг	Техно	
Исправлен	Контроль	Высокий	Прозвон	ППИг	Невыс	



## 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 дата и время включения/отключения агрегата и индикаторы наработки, которые позволяют визуально определить сколько времени осталось до текущего, среднего и капитального ремонта.



При нажатии на значение «Наработка общая» открывается окно наработки по всем узлам. Также дефектные узлы подкрашиваются иконками с различной цветовой градацией в зависимости от характера дефекта.

Наименование	Наработка	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			
Мухта	000.03.54			
Насос	005.06.09	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			

## Мнемосхема КИПиА

Данная мнемосхема отображает служебные параметры системы.



## Отчеты

Программный пакет имеет возможность выводить информацию о состоянии выбранного объекта, его трендов, спектров, протоколов технического состояния, как для всего оборудования установки, так и по агрегатам, находящимся в определенном состоянии.

№	Позиция	Состояние по НТД	Заключение		Дата Пуска / остановки	Основной Дефект / Рекомендации
			Экспертный блок	Общая наработка, часов		
1	Агрегат Н-1 Н-2	Зона А	-	00.00.00.05	08.02.16*	
1.1	Насос Н2	Зона А	-	00.01.24.03	06.02.16 / 06.02.16	
	Задний подшипник ЗПН	Зона А	Средневыраженный дефект	00.00.07.27	07.02.16 / 07.02.16	Дефект внешней обмотки ЗЭПНГ / Провести ревизию, при необходимости ремонт подшипникового узла / Дефект тепловых клемм ЗПН-05 / Провести ревизию, при необходимости ремонт подшипникового узла
	Передний подшипник ПЭН	Зона А	Слабовыраженный дефект	00.00.07.27	07.02.16 / 07.02.16	Дефект внутренней обмотки ПЭН-04 / Провести ревизию, при необходимости ремонт подшипникового узла

### Перечень отчетов системы:

- отчет о состоянии динамического оборудования;
- отчет о виброконтроле оборудования;
- метрологический отчет;
- статистический отчет;
- отчет по наработке подшипниковых узлов ;
- отчет SCADA пакета.

## Просмотр выборок

Модуль «Просмотр выборок» предназначен для математической обработки и графического анализа сигналов с различных датчиков, а также для диагностики дефектов динамического оборудования.

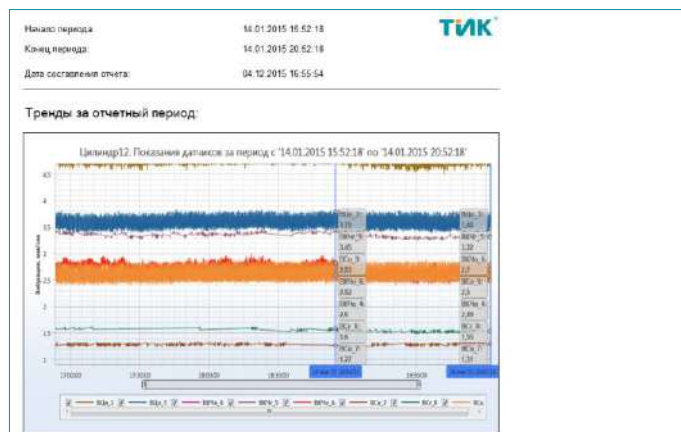
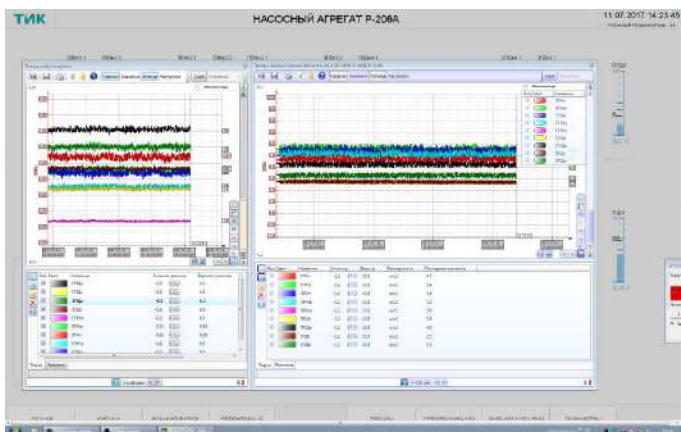


## Тренды

При нажатии на кнопку «Тренды» появляется всплывающее окно для выбора интересующих трендов: тренды виброускорения, тренды виброскорости, тренды виброперемещения, тренды температуры и архивные тренды.

Тренды отображают изменение измеряемого параметра во времени.

Данный раздел содержит подменю «сформировать отчет», которое отображает показания датчиков выбранных параметров за указанный период, а также максимальное и среднее значение по каждому из этих параметров.



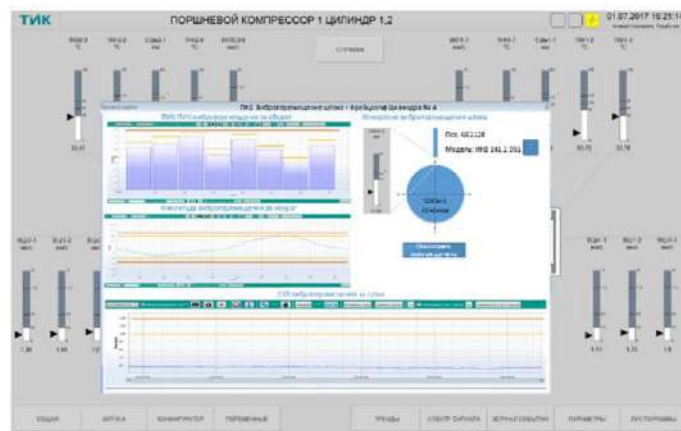
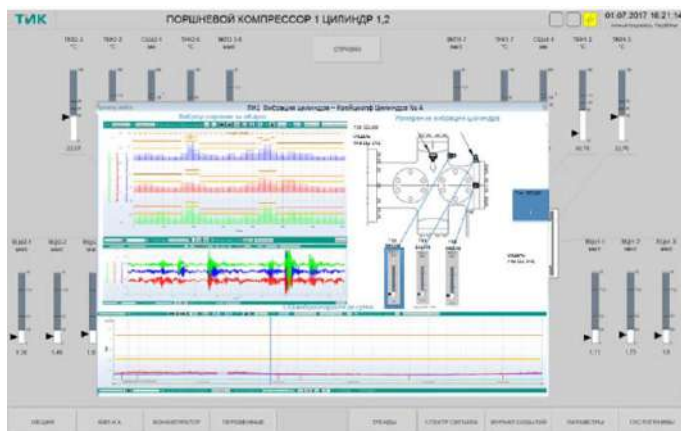
## Журнал событий



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

## Гистограммы

Раздел доступен только для систем контроля поршневых компрессоров. Данная мнемосхема позволяет просмотреть реальное значение виброускорения и виброперемещения штока.





## ТИК-Эксперт

### Методы диагностики и прогнозирования

Экспертная программа осуществляет диагностику и прогнозирование на основе самых современных методов, включая использование «искусственного интеллекта», построенного на принципах «нейросети».

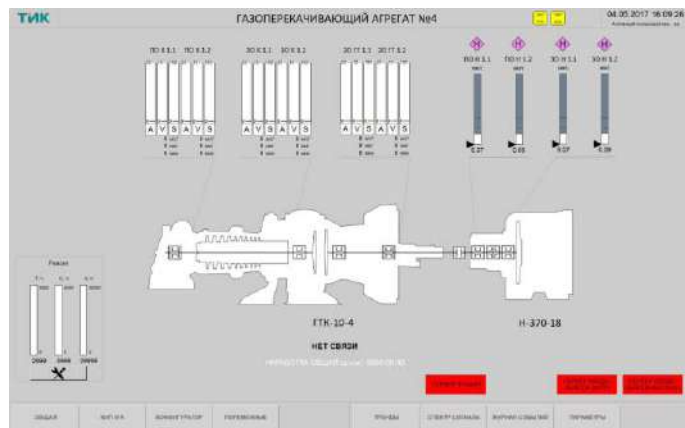
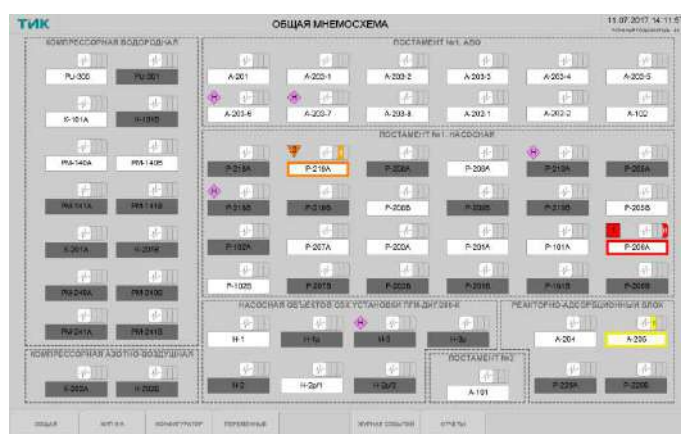
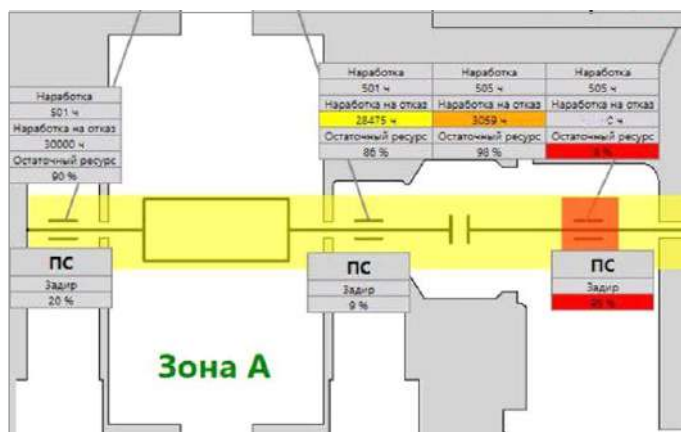
**Перечень методов для диагностики и прогнозирования, используемых в модуле ТИК-Эксперт:**

- контроль уровня виброскорости;
- оценка остаточного ресурса элементов по анализу огибающей спектра виброускорения;
- оценка технического состояния подшипников по коэффициенту «эксцесс» сигнала виброускорения;
- оценка технического состояния по уровням вибрации в полосах частот;
- оценка технического состояния по полному спектру;
- оценка технического состояния по вейвлет преобразованиям;
- оценка технического состояния с помощью обученной нейросети;
- прогнозирование с помощью линейной регрессии;
- прогнозирование с помощью обученной нейросети.

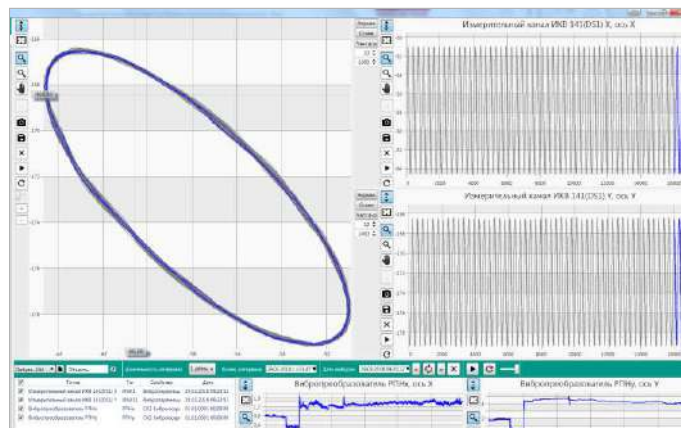
Собираемые системой данные могут значительно различаться в зависимости от объекта. Конечный результат диагностирования и прогнозирования зависит от качества и объема данных. Функционал системы позволяет обрабатывать и сравнивать любые данные с уставками, эталонами, либо между собой, либо с идентичными данными других агрегатов.

Результаты прогнозирования выводятся в **удобном для пользователя формате** на **мнемосхемах**.

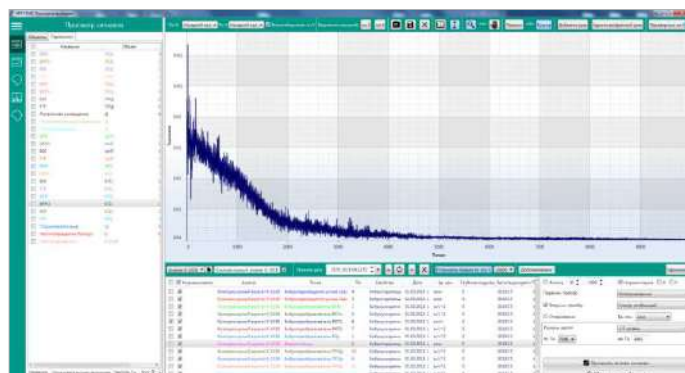
Возможны разные критерии вывода остаточного ресурса и времени, по наименьшему, по среднему, и по другим алгоритмам.



Пример мнемосхемы ГПА



Пример экрана «Орбиты»

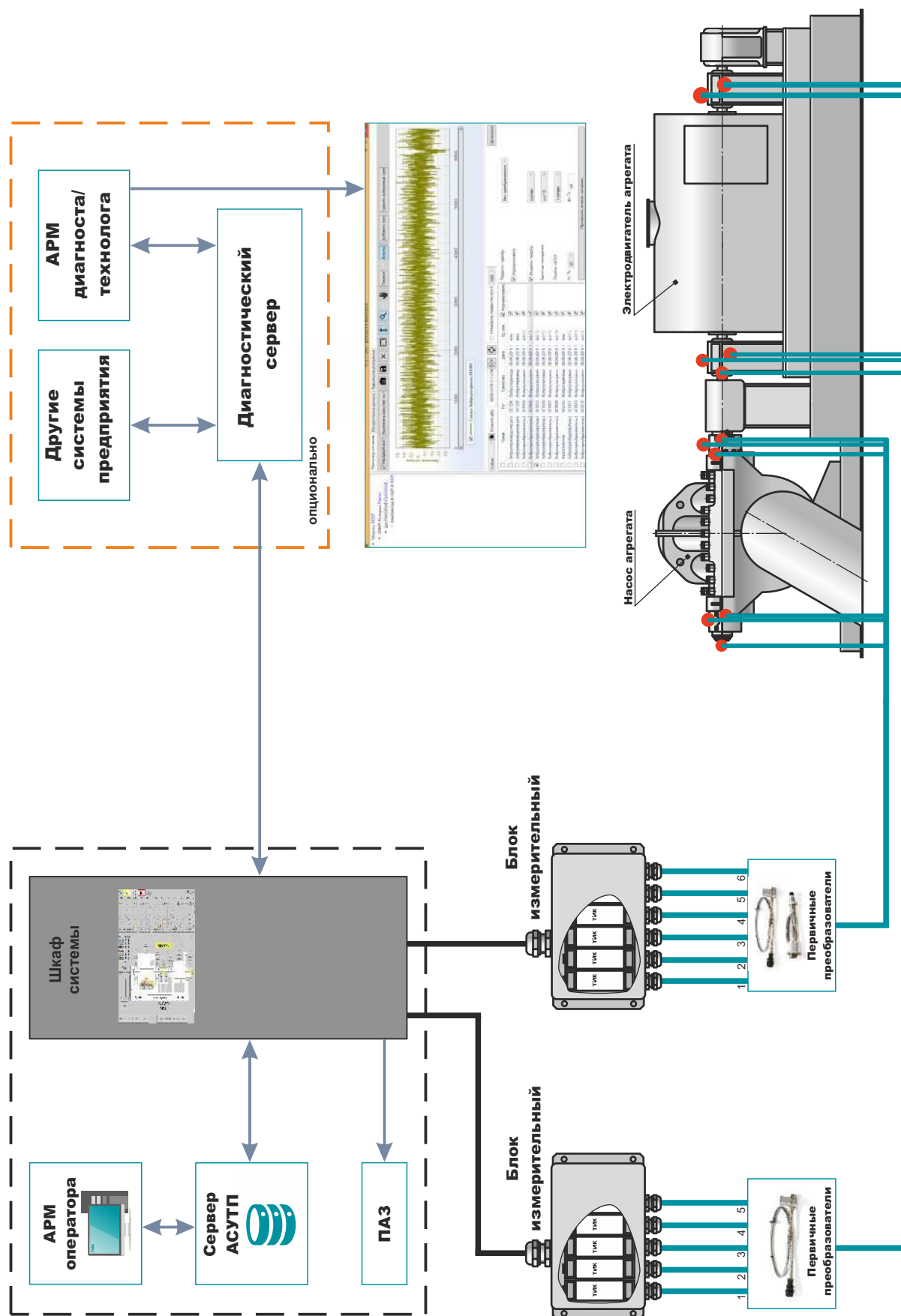


Пример экрана «Спектр огибающей»



ТИК-Эксперт. Пример структуры объекта

## Схема применения системы ТИК-RVM для мониторинга ответственных агрегатов



## 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





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