

**ВИБРО  
БИТ**

**ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ**



## **ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ**

- ✓ **Вибрационный контроль**
- ✓ **Комплексный мониторинг**
- ✓ **Динамическая балансировка**
- ✓ **Автоматизированная диагностика**

**ДОСТОВЕРНОСТЬ**  
**БЕЗОПАСНОСТЬ**  
**НАДЁЖНОСТЬ**

Основным направлением деятельности ООО НПП «Вибробит» является разработка и производство автоматизированных систем контроля вибрации и механических величин (АСКВМ), информационно-технических (ИТ) систем, предназначенных для непрерывного стационарного измерения и контроля параметров механического состояния паровых и газовых турбин, турбокомпрессоров, центробежных насосов и других машин во время их эксплуатации.

Активное сотрудничество с отечественными и зарубежными производителями турбин: ОАО «Силовые машины», ОАО «Калужский турбинный завод», ЗАО «Уральский турбинный завод», ОАО «Турбоатом», ЗАО «Невский завод», ОАО «Группа ГМС» (АО «Сумский завод «Насос-энергомаш») и др. – дает возможность построения оптимальных, полностью совместимых, систем контроля вибрации АСКВМ «Вибробит» с учетом механических и технических характеристик контролируемого оборудования.

**Широкая номенклатура продукции и услуг, предоставляемых предприятием «Вибробит», позволяет укомплектовать систему стационарного контроля вибрационного состояния оборудования аппаратурой одного производителя:**

- датчики, первичные усилители и преобразователи, механизмы установки, аксессуары, проверочные стенды;
- измерительные и вспомогательные вторичные модули, сервисное оборудование;
- программно-технический комплекс (ПТК) интегрированная система вибрационного мониторинга (ИСВМ) «Вибробит Web.Net.Monitoring»;
- ПТК автоматизированная система вибрационной диагностики (АСВД) «Вибробит Web.Net.Diagnostics»;
- ПТК Автоматизированная Система Динамической Балансировки (АСДБ) «Вибробит Web.Net.Balancing»;
- шефмонтажные и пуско-наладочные работы, консультирование и обучение персонала, гарантийное и послегарантийное обслуживание.



*Директор ООО НПП «Вибробит» А.Г. Добряков*

Развитие инфраструктуры сети Интернет, существенное снижение стоимости организации высокоскоростных каналов, современные технологии безопасности данных при передаче по сетям Интернет позволяют реализовать систему удаленного вибрационного контроля и диагностики состояния оборудования на основе передовых веб-технологий.

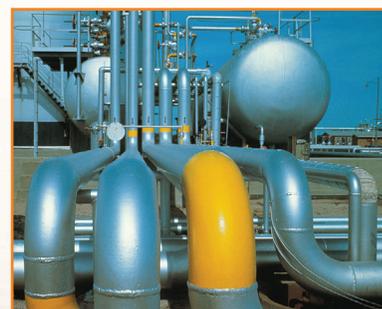
ООО НПП «Вибробит» имеет успешный опыт разработки и внедрения интегрированных систем контроля и диагностики турбоагрегатов и вспомогательного оборудования ТЭЦ, ГРЭС, АЭС в России, Украине, Беларуси, Казахстане и других странах.

В 2014 году ООО НПП «Вибробит» получило свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ Программного комплекса «Вибробит Web.Net.Monitoring».

# Интегрированные системы

Предлагаемые ООО НПП «Вибробит» технические решения и информационные технологии по реализации комплексной информационной системы мониторинга и диагностики оборудования промышленных объектов позволяют:

- Повысить безопасность эксплуатации промышленных объектов за счет построения системы контрольно-защитного отключения и сигнализации, предотвращение механического разрушения технологического оборудования.
- Оценивать соблюдение технологической дисциплины эксплуатации промышленного оборудования.
- Проводить планирование ремонтных работ по фактическому состоянию оборудования, сокращая бюджет ремонтных работ.
- Сократить расходы на проведение регламентных и ремонтных работ, учитывая фактическое состояние оборудования.
- Контролировать в режиме «реального времени» экономические и производственные показатели подотчетных предприятий.
- Проводить анализ эффективности деятельности подотчетных подразделений с высокой степенью достоверности без необходимости запроса данных у ответственных лиц на предприятии.
- Создать резервное хранилище базы данных технического состояния контролируемого оборудования (с разделением по типам) с целью уточнения и оптимизации диагностических алгоритмов выявления дефектов на ранних стадиях.
- Создать высококвалифицированные группы технической диагностики оценки состояния промышленного оборудования (по типу оборудования) с целью систематизации статистической информации для раннего достоверного предупреждения развития дефектов.
- Проводить научно-исследовательскую работу по оптимизации режимов работы технологического оборудования с целью увеличения срока службы промышленного оборудования, повышения технологической дисциплины.



## АСКВМ «Вибробит»

АСКВМ «Вибробит» позволяет оптимально строить системы контроля и защиты оборудования, без существенных затрат включать новое оборудование в существующие АСУ ТП, получать значения разнообразных вибрационных параметров при пуске и стационарной работе агрегата, вести статистику параметров агрегата для целей виброналадки и вибродиагностики.

### АСКВМ «Вибробит» обеспечивает:

- контроль параметров, сигнализацию и защиту оборудования;
- ведение архивов вибрационного состояния оборудования и действий оператора;
- подключение АСКВМ к общестанционной или локальной сети с возможностью организации единой системы мониторинга основного и вспомогательного оборудования;
- адаптацию диагностических и экспертных программных продуктов.

Выпускаемые ООО НПП «Вибробит» датчики и измерительные преобразователи с нормированными электрическими характеристиками позволяют полностью укомплектовать систему АСКВМ «Вибробит» оборудованием собственного производства.

### Виды измерений контроля вибрационного состояния оборудования:

- Механические параметры:
  - частота вращения ротора;
  - осевой сдвиг ротора;
  - относительное расширение ротора;
  - абсолютное расширение цилиндров;
  - наклон цилиндров;
  - искривление (эксцентриситет) ротора.
- Вибрационные параметры:
  - относительное виброперемещение ротора;
  - абсолютная вибрация опор подшипников.
- Технологические параметры:
  - выход бойка автомата безопасности;
  - положение регулирующих органов;
  - активная и реактивная мощность генератора.
- Теплотехнические параметры:
  - температура;
  - давление;
  - расход и т.д.

Предприятие ООО НПП «Вибробит» выпускает серию вспомогательных узлов и принадлежностей, предназначенных для монтажа датчиков и преобразователей, конструкция которых согласована с ведущими изготовителями турбин, насосов и т.д.



## ИСВМ «Вибробит Web.Net.Monitoring»

Интегрированная система вибрационного контроля и мониторинга (ИСВМ) предназначена для объединения систем контроля вибрации и механических величин. ИСВМ резервирует результаты измерений со всех АСКВМ и позволяет предоставить доступ к состоянию любого из агрегатов в локальной сети предприятия, удаленным пользователям в сети Интернет. В ИСВМ реализованы модули балансировки валов турбоагрегатов, насосов ПЭН, ПТН, а также функции автоматизированной вибрационной диагностики.

Пользователи, независимо от их месторасположения, обращаются к веб-серверу вибромониторинга, пользуясь стандартным браузером Интернет-страниц. Пройдя аутентификацию, пользователь имеет возможность выбрать интересующее его оборудование, которое необходимо проконтролировать. Пользователю предоставляется возможность просмотра текущего состояния оборудования в виде таблиц, графиков, мнемосхем, отчетов и т.д.

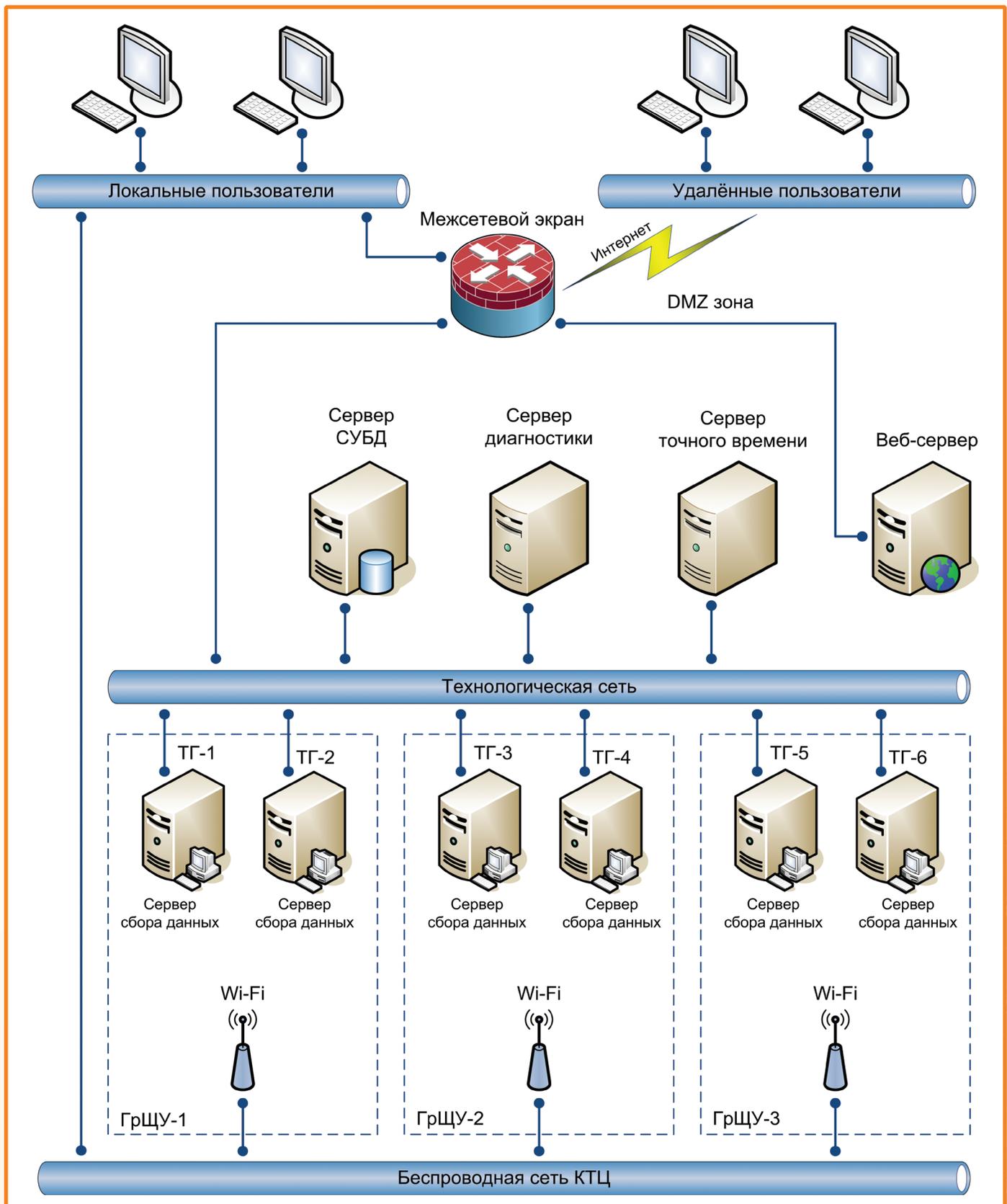
### Основные преимущества применения веб-технологий для организации доступа к вибрационному состоянию оборудования:

- На компьютеры клиентов системы мониторинга не требуется приобретать индивидуальные лицензии. Клиенты системы мониторинга получают доступ к данным мониторинга с помощью установленного на их компьютеры стандартного браузера Интернет-страниц (например, Chrome, Internet Explorer, Firefox) и не зависят от установленной операционной системы (Windows, Linux и т.д.).
- Обновление ПО сервера не требует обновления ПО клиентов.
- Реализация полноценной системы мониторинга контролируемого оборудования с предоставлением всевозможных отчетов, таблиц, графиков, диаграмм и т.д.
- Организация первичных вибродиагностических работ без необходимости выезда специалиста.
- Надежная встроенная система аутентификации пользователей, позволяющая реализовать разграничения прав доступа к информации и управлению параметрами системы вибрационного мониторинга.
- Гибкая система изменения дизайна и языковой настройки представления данных пользователю в соответствии с региональными настройками пользователя.
- Передача данных по стандартным протоколам сети Интернет, не требующим изменения конфигурации сетевого оборудования провайдеров сети Интернет.

Система позволяет передавать данные по сетям Интернет для дистанционного анализа, учета состояния оборудования, выполнения диагностических работ. Дополнительная надстройка позволяет обмениваться данными по протоколу OPC или Modbus с АСУ ТП предприятия.



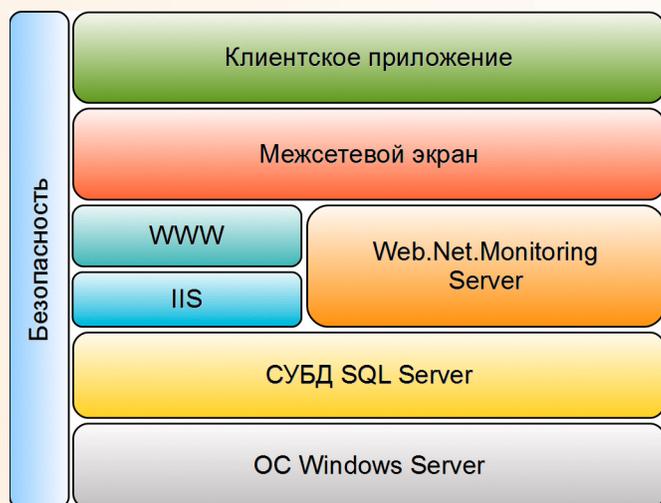
## Структурная схема ИСВМ «Вибробит Web.Net.Monitoring»



# Безопасность

Безопасность – один из самых важных факторов при построении современных систем вибрационного контроля и мониторинга. В ИСВМ «Вибробит Web.Net.Monitoring» информационной безопасности уделено должное внимание на всех уровнях функционирования системы.

Обеспечение безопасности организуется на нескольких уровнях, предотвращая несанкционированный доступ к данным и полностью исключая доступ извне к технологическим серверам и оборудованию.



## Уровень операционной системы

В качестве операционной системы используется современная серверная операционная система Microsoft Windows Server. С помощью политик безопасности операционной системы можно гибко настраивать правила доступа и разрешения на выполнение действий.

## Уровень СУБД

В качестве системы управления базами данных (СУБД) используется Microsoft SQL Server. Безопасность реализована в виде имён входа, пользователей, ролей и схем.

## Уровень серверных приложений

На уровне приложений служба сбора данных и служба архивирования запускаются от системного имени и не требуют дополнительного входа в систему при запуске.

В качестве веб-сервера используется Microsoft Internet Integration Services (IIS). Безопасность IIS состоит из пяти основных элементов: проверка подлинности, управление доступом, шифрование, аудит и сертификаты.

Обмен данными между сервером и клиентом может быть осуществлён безопасным путем с помощью шифрования. Сертификаты сервера позволяют пользователю подтвердить подлинность веб-узла (гарантия подлинности содержимого веб-сервера и целостности системы безопасности подключения).

В веб-приложении реализована аутентификация пользователей и разграничение прав доступа по ролям. Все формы ввода данных проходят проверку на валидность, что исключает такие атаки на приложение, как XSS.

## Межсетевой экран

Серверное ПО и ПО клиента отделены аппаратным межсетевым экраном. Межсетевой экран осуществляет контроль и фильтрацию проходящих через него сетевых пакетов в соответствии с заданными правилами, что позволяет эффективно бороться с различными видами DDoS-атак и уязвимостями некоторых сетевых протоколов. Межсетевой экран предотвращает доступ извне в технологическую сеть, разрешая доступ только к веб-интерфейсу.

## Уровень клиентских приложений

Со стороны клиента программное обеспечение обеспечивает безопасность путём проверки вводимых данных пользователем.

# Представление информации и мобильные решения

Информация представляется на АРМ оператора, инженера по вибрационной диагностике или любого другого специалиста с помощью браузера страниц Интернет (например, Chrome, Internet Explorer, Firefox).

## Стандартно предусмотрены следующие страницы:

- таблицы параметров;
- мнемосхемы;
- гистограммы;
- осциллограммы и спектрограммы сигнала;
- полярные диаграммы;
- АФЧХ и графики зависимостей параметров;
- орбита движения ротора и опор;
- графики;
- отчеты;
- окно идентификации дефектов;
- окно подбалансировки валопровода;
- журналы событий.

В системе реализован интуитивно понятный интерфейс с учетом индивидуальных предпочтений конкретного пользователя и поддержкой мультязычности. При этом появляется возможность использовать для каждой учётной записи свой язык интерфейса.

## Представление текущих данных

ИСВМ «Вибробит Web.Net.Monitoring» обеспечивает регистрацию:

- результатов измерений теплотехнических, механических и электрических параметров;
- сообщений о превышении предупредительных и аварийных уставок;
- текущих среднеквадратичных значений виброскорости корпусов подшипников по трем составляющим (вертикальная, поперечная, осевая);
- текущих амплитудных значений и размаха виброперемещения ротора в вертикальном и поперечном направлениях;
- значений амплитуд и фаз гармоник с 1-ой по 10-ю, а также субгармоник 1/3, 1/2, 3/2 виброскорости корпусов подшипников и виброперемещения ротора;
- низкочастотной, высокочастотной вибрации;
- спектров сигналов вибрации;
- скачка вибрации;
- трендов измеряемых параметров.

Период обновления задаётся пользователем от 1 секунды и более.

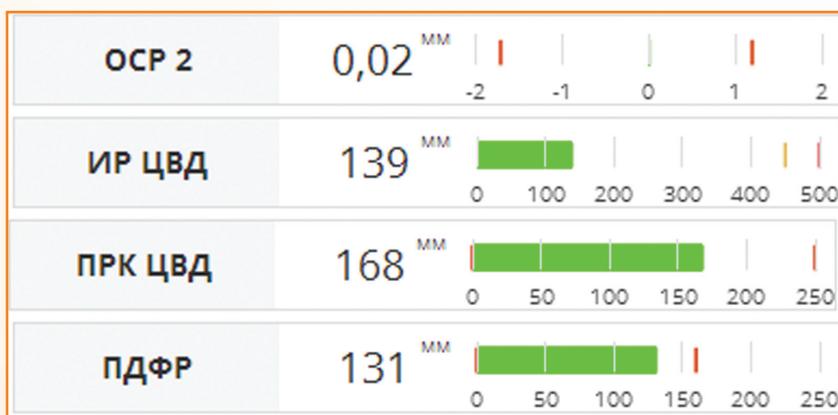
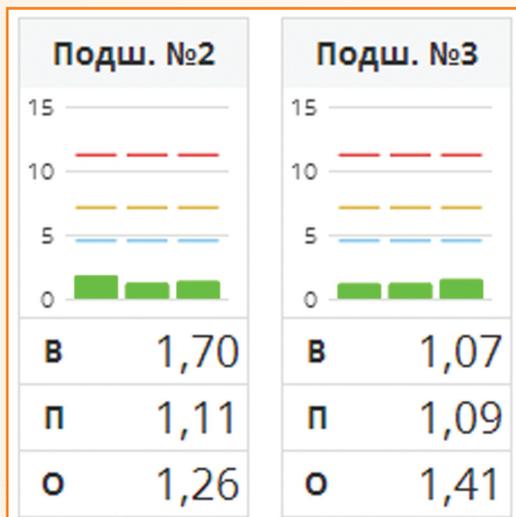


Текущие данные могут быть представлены в следующих вариантах:

- в виде табличного представления

Абсолютная вибрация опор. Общий уровень (мм/с)						
	01	02	03	04	05	06
в	0,70	1,73	1,10	2,68	1,87	2,24
п	1,25	1,10	1,00	1,57	1,76	1,71
о	1,43	1,30	1,45	3,37	3,73	2,35

- в виде гистограмм



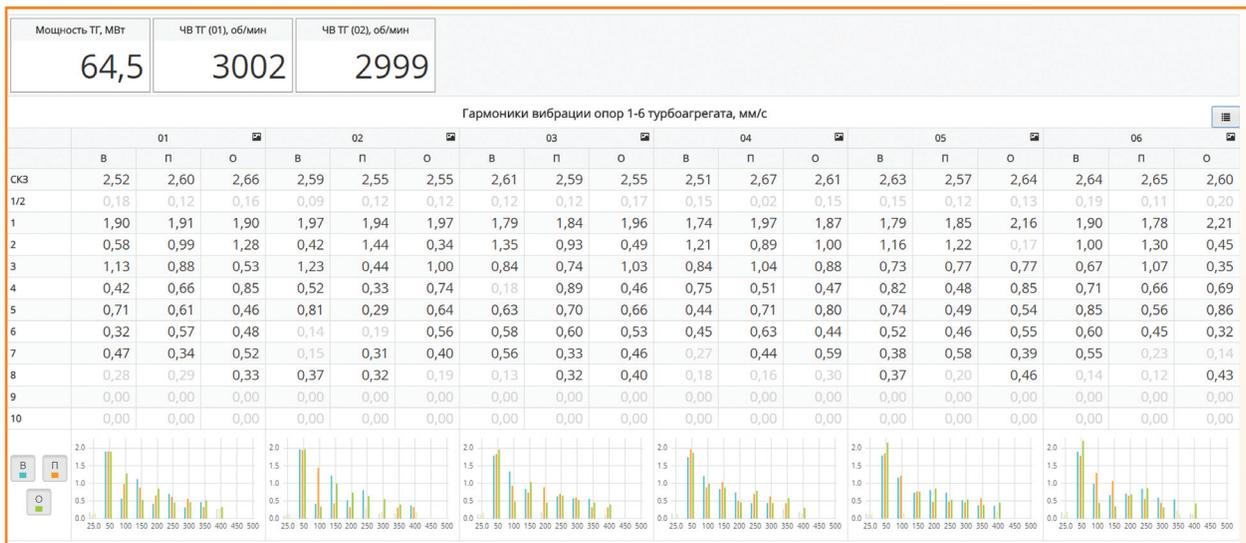
В зависимости от уровня важности уставки фон у параметра отображается разным цветом:

- красным цветом – аварийная уставка;
- желтым цветом – предупредительная уставка;
- голубым цветом – предварительная уставка.

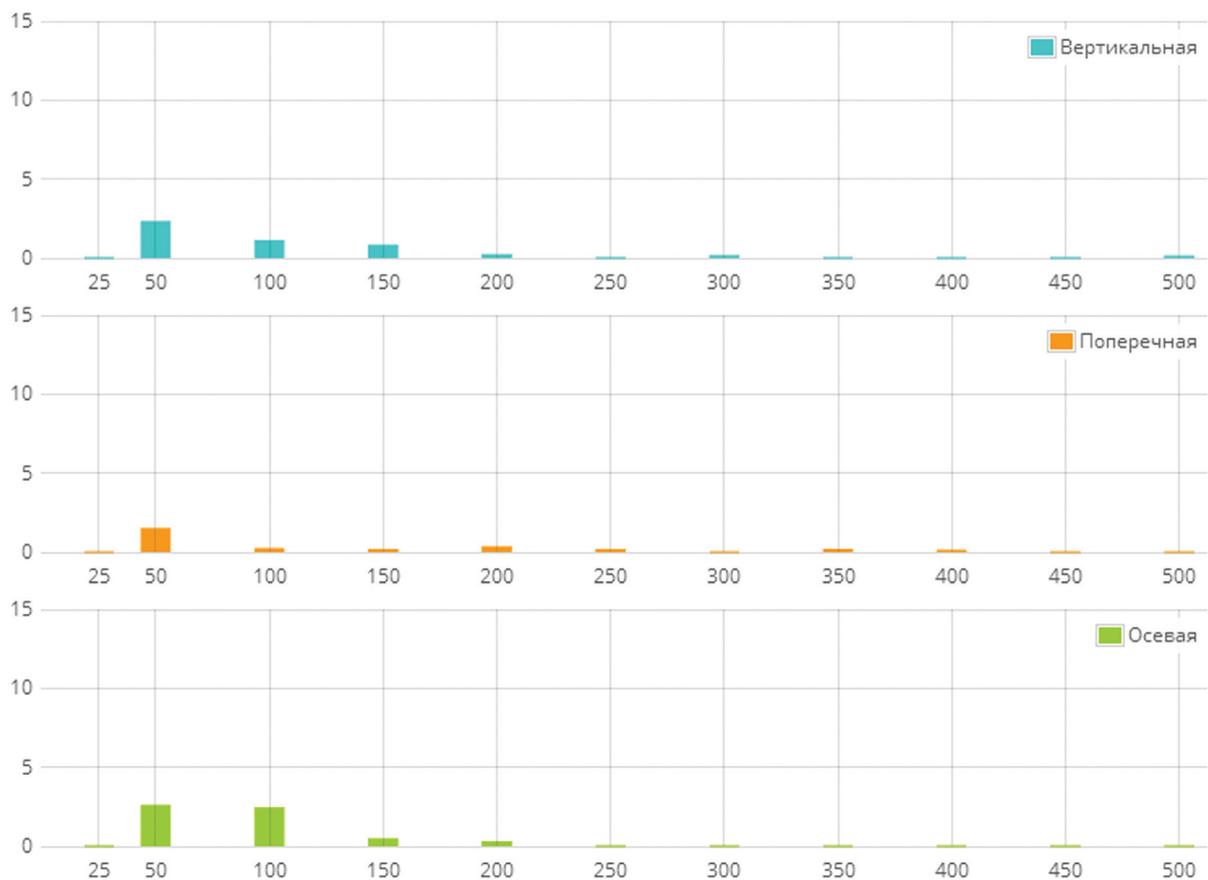
Текущие спектры вибрации могут быть представлены в виде графика:



Гармоники вибрации могут быть выведены в табличном виде и с помощью гистограмм



## Гармоники вибрации на опоре 04, мм/с



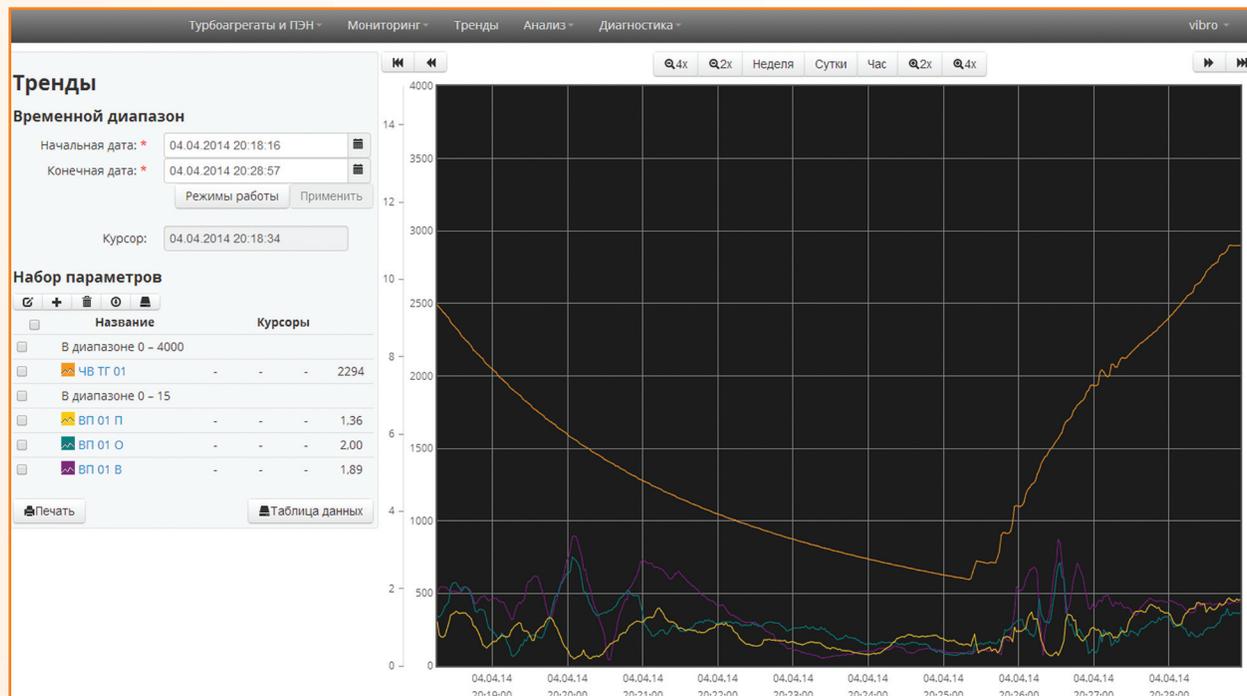
Любые текущие данные можно выгрузить в CSV.

## Представление архивных данных

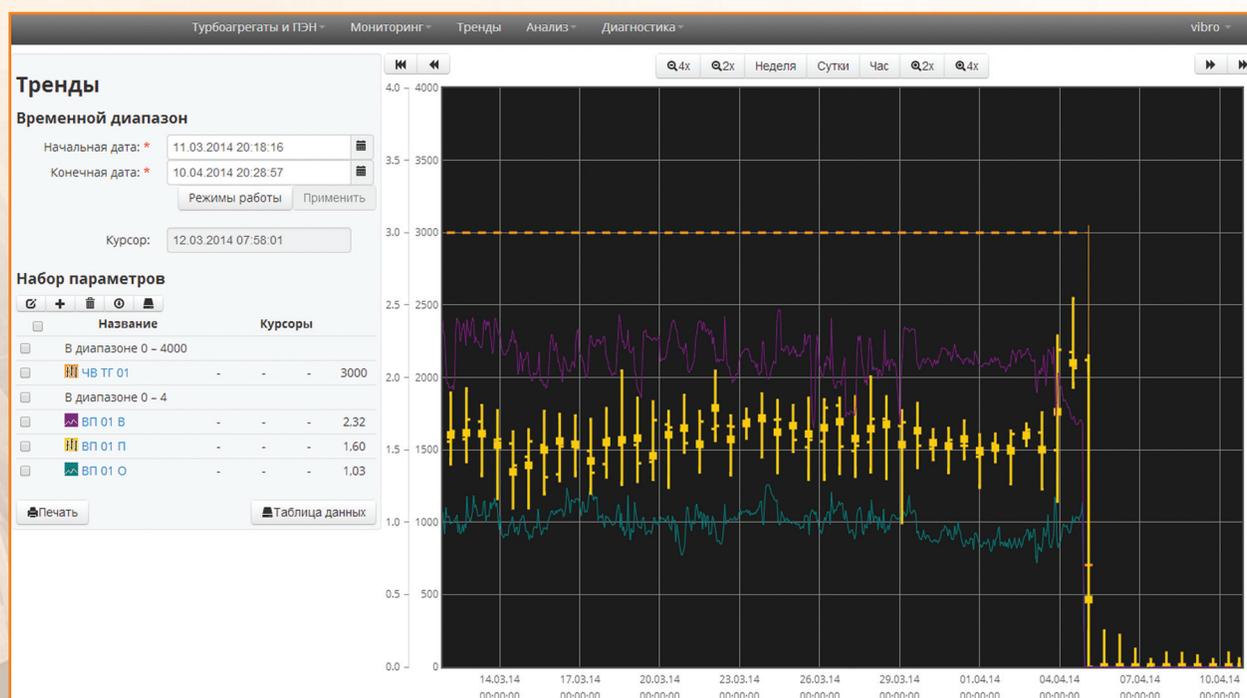
Просмотр архивных данных возможен в том же виде, что и текущие данные с помощью функции ретро-режима. Для этого необходимо задать дату, время для просмотра и скорость прокрутки данных.

Кроме вышеприведенного представления данных предлагается отображение архивных данных в виде графиков. Возможно следующее представление:

- в виде линий



- в виде свечек

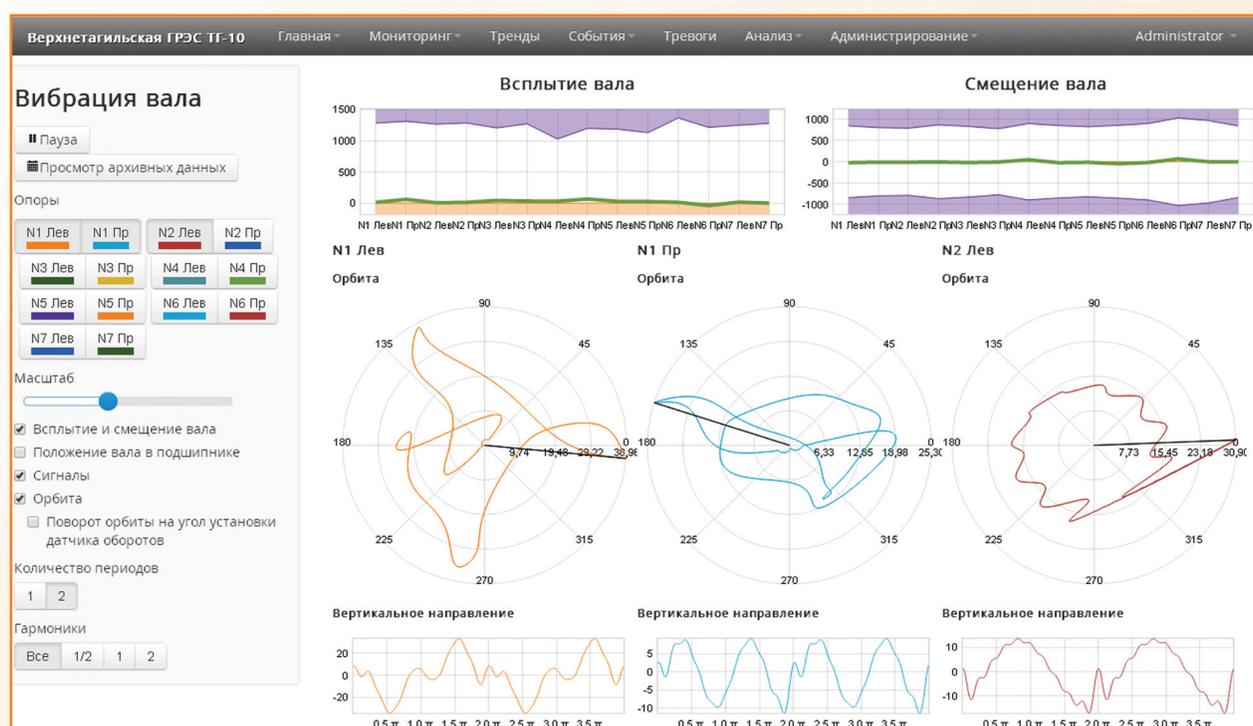
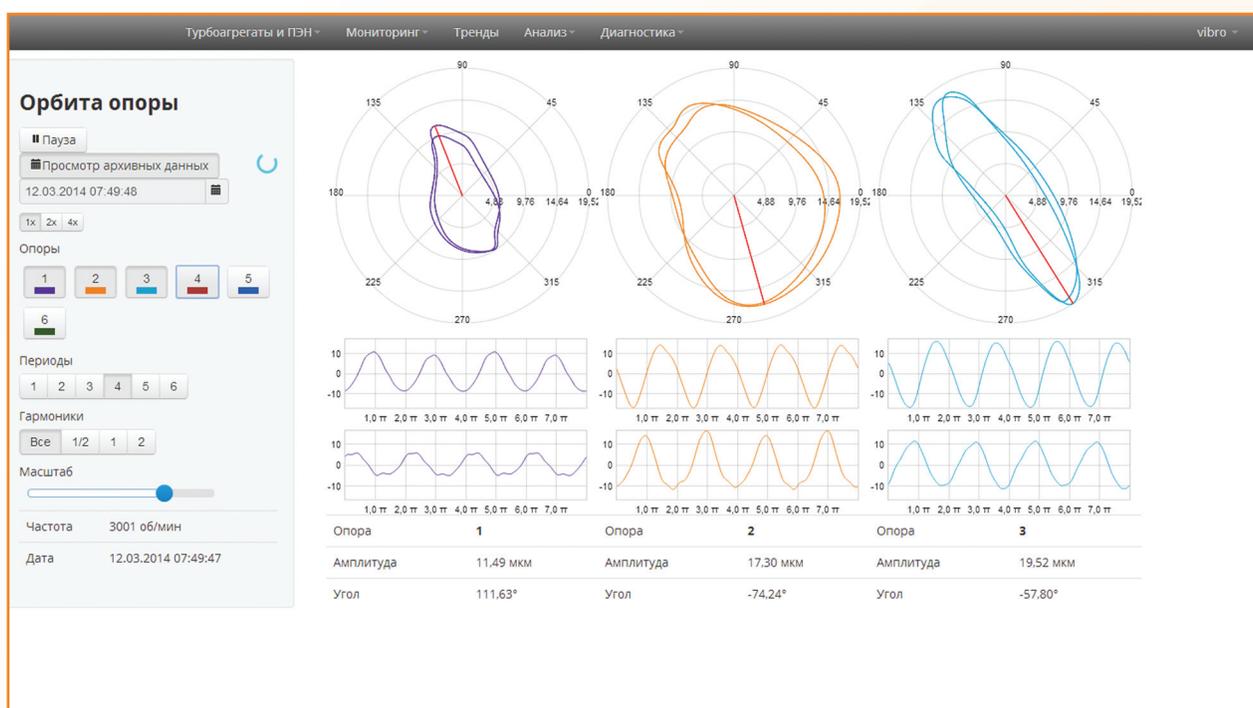


Представление параметров на графике в виде свечек даёт возможность анализа измеренных данных параметра за большой диапазон времени.

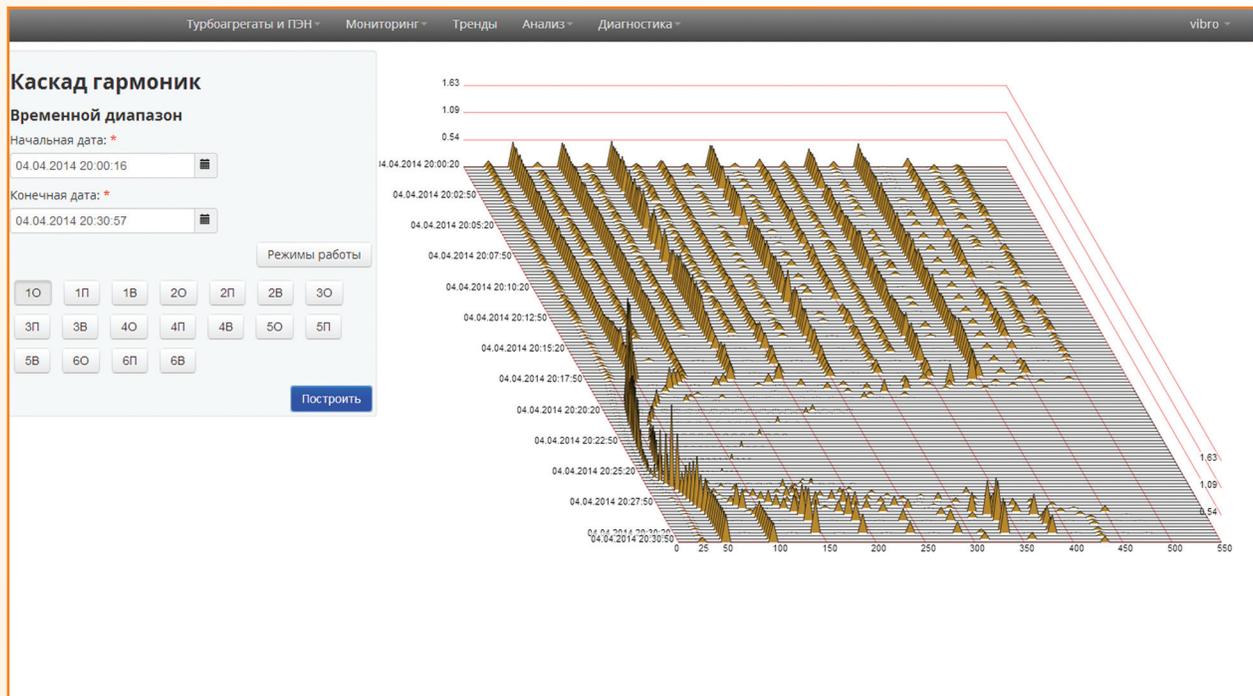
## Анализ данных

ПО верхнего уровня «Вибробит Web.Net.Monitoring» предоставляет большие возможности по анализу измеренных данных.

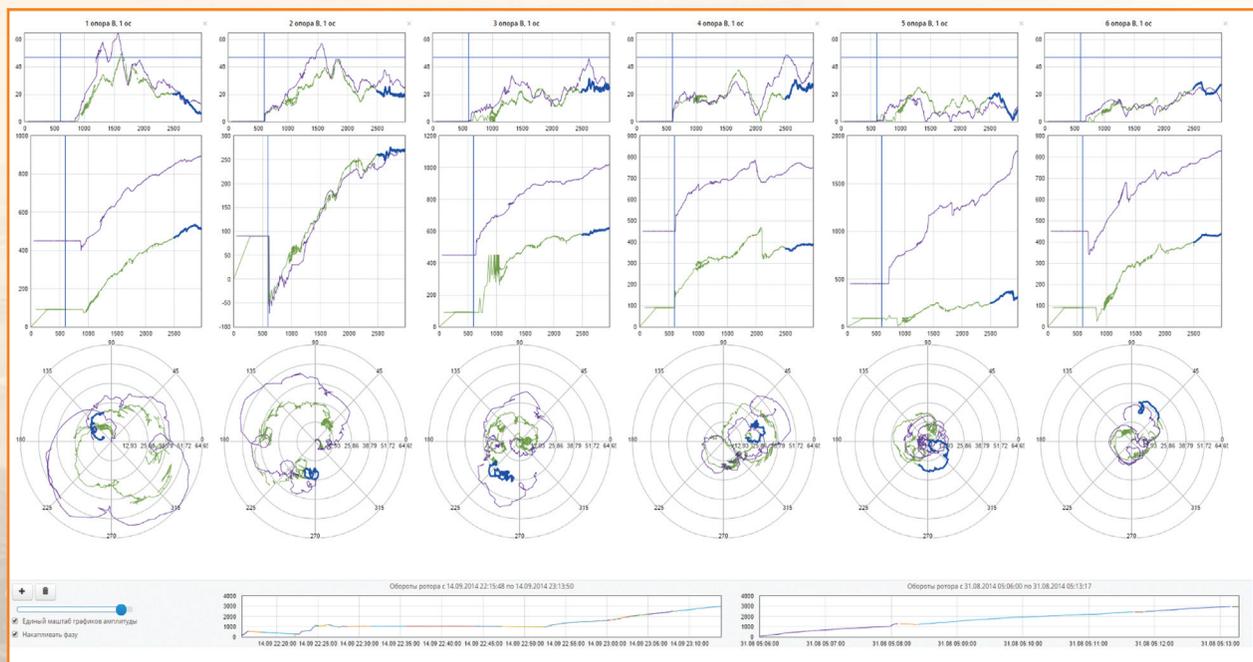
Проводится расчёт орбиты движения (прецессии) по датчикам вибрации опор подшипников или по датчикам вибрации вала с расчётом максимального угла отклонения и отображение осциллограмм сигналов по вертикальной и поперечной составляющей, всплывтия, смещения, положения вала в подшипнике



Для отображения архивных спектров можно строить каскадный спектр



Для анализа пусков и остановов возможен анализ АФЧХ. На АФЧХ отображаются диаграммы Боде и диаграммы Найквиста.



## События

ИСВМ «Вибробит Web.Net.Monitoring» регистрирует срабатывание, подтверждение и деактивацию всех событий.

События, которые требуют подтверждения оператора и находятся в активном состоянии отображаются в виде таблицы тревог.

Просмотр архивных событий может быть осуществлён с помощью журнала событий. Кроме того можно сформировать отчёт по событиям за определённый диапазон времени.

## Мобильные решения

Контроль за состоянием работы оборудования может осуществляться не только с традиционных стационарных АРМ оператора, но и с мобильных устройств, например, с планшетных компьютеров.

При организации беспроводной технологической Wi-Fi сети появляется новый сервис, который ранее был не доступен или затруднен – это функции полноценного мониторинга стационарной системы в непосредственной близости от контролируемого оборудования.

Наличие у обслуживающего персонала полной оперативной информации о состоянии объекта контроля при проведении регламентных или ремонтных работ может существенно снизить сроки выполнения работ и повысить их качество.

Например, при проведении проверки работоспособности (поверки) каналов измерения вибрации, сравнением с эталонным переносным измерительным прибором или установкой датчика на вибростенд, специалисты имеют возможность контролировать показания стационарной системы вибрационного контроля, построить графики изменения параметров, сформировать отчеты и т. д.

Другой пример. Во время проведения балансировочных работ специалисты выполняют предварительный расчет расстановки балансировочных грузов на своем рабочем персональном компьютере. При выходе к агрегату с планшетом они имеют то же программное обеспечение, что и на персональном компьютере, с расчетными данными в электронном виде. Непосредственно возле агрегата, в случае необходимости, существует возможность изменить критерии балансировки, произвести перерасчет (корректировку) расстановки грузов и зафиксировать внесенные изменения в балансировочной базе данных, провести анализ выполненной балансировки.



# АСВД «Вибробит Web.Net.Diagnostics»

АСВД «Вибробит Web.Net.Diagnostics» предназначена для непрерывной стационарной вибрационной диагностики механического состояния паровых и газовых турбин, турбокомпрессоров, центробежных насосов и других машин, смонтированных на подшипниках, во время их эксплуатации.

АСВД «Вибробит Web.Net.Diagnostics» выполнено на основе ИСВМ «Вибробит Web.Net.Monitoring» с реализацией вибродиагностических алгоритмов ООО НПП «Вибробит» и сторонних экспертов по вибрационной диагностике.

АСВД «Вибробит Web.Net.Diagnostics» обеспечивает:

- эффективную работу турбоагрегата, повышение уровня безопасности и безаварийности технологических процессов;
- своевременное предоставление оперативному персоналу полной и достоверной информации о состоянии технологического оборудования;
- предотвращение ошибочных действий персонала;
- своевременное выявление возможных дефектов технологического оборудования;
- обслуживание виброналадочных работ;
- снижение затрат на эксплуатацию и ремонт оборудования.

## Функции АСВД «Вибробит Web.Net.Diagnostics»

АСВД «Вибробит» реализует следующие функции:

- определение диагностируемых дефектов и выдача рекомендаций персоналу;
- представление информации на видеокадрах диагностической станции;
- регистрация и документирование информации;
- ведение архивов;
- поддержка виброналадочных работ;
- обеспечивает обмен информацией со смежными системами по цифровым протоколам.

## Список диагностируемых дефектов

В процессе обработки текущей информации о вибрационных и тепломеханических параметрах с учетом режимов работы турбоагрегата АСВД «Вибробит Web.Net.Diagnostics» позволяет выявить следующие дефекты:

- трещина в роторе;
- дисбалансы;
- нарушение центровки роторов;
- дефекты сопряжения жестких муфт (коленчатая стыковка, излом оси);
- износ баббита в подшипнике;
- ослабление в опорной системе;
- торцевые и радиальные задевания;
- эллипсность шеек ротора;
- внезапный дисбаланс;
- масляная низкочастотная вибрация;
- паровая низкочастотная вибрация;
- разрыв стяжных болтов;
- дефекты монтажа и износа подшипников качения.

Кроме перечисленных выше, система позволяет диагностировать и другие дефекты, характерные для конкретного роторного оборудования.

## Конфигурация АСВД «Вибробит Web.Net.Diagnostics»

Специалистам по вибрационной диагностике предоставляется возможность создания собственных алгоритмов, их корректировке и тестированию.

Настройка алгоритма диагностики заключается в создании нечеткой когнитивной карты, внешне напоминающей блок-схему алгоритма.

Первоначально строится диагностическая модель объекта диагностики. Составляется описание возможных мест возникновения дефектов.

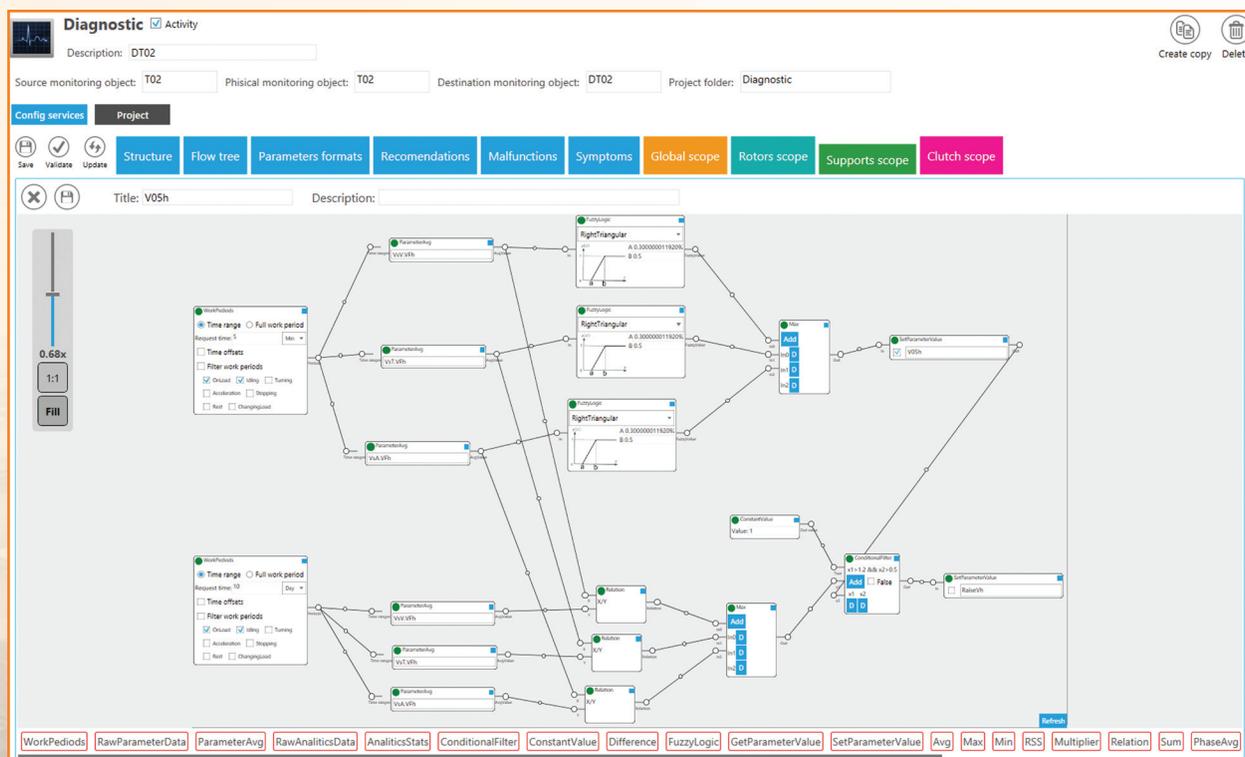
Далее создаются и настраиваются диагностические проекты. Каждый диагностический проект состоит из задач по выявлению конкретных диагностических дефектов и состояний объекта в целом.

The screenshot shows the 'Diagnostic' configuration window. At the top, there are fields for 'Description: DT02', 'Source monitoring object: T02', 'Physical monitoring object: T02', 'Destination monitoring object: DT02', and 'Project folder: Diagnostic'. Below these are tabs for 'Config services' and 'Project'. A row of buttons includes 'Structure', 'Flow tree', 'Parameters formats', 'Recommendations', 'Malfunctions', 'Symptoms', 'Global scope', 'Rotors scope', 'Supports scope', and 'Clutch scope'. The main area is titled 'Parameters' and shows a grid of 'FBDs providers'. Each provider is represented by a small diagram and a list of parameters (N1-N6). The providers include: VsVhEmpty, Big1f, MaxVs, Large2Bf, VBiggerT, PhaseStability, SmallRaise2f, V05h, BigVsA, High1FxActivityV, High1FxActivityT, High1FxActivityA, HighHarmonicActivity, High05FxActivityV, High05FxActivityT, High05FxActivityA, RaiseV15Fx, weakening, and RaiseT15Fx.

The screenshot shows the 'WNMServerConfigurator' interface. On the left, there are 'Server roles' including 'Diagnostic', 'MSSQL Parameters Provider', 'Data acquisition process', 'SQL EventLogService', 'SQLTagsResult', 'SQLTagsResultAnalytics', 'Vibration Trends Detector', 'Data acquisition process', and 'Work Mode Detector'. The main area is titled 'Diagnostic' and shows a 'Forced save diagram' for 'SmallA'. The diagram is a complex flowchart with nodes for 'FuzzyLogic' (RightTriangular), 'Relation', and 'ParameterAvg'. The 'ParameterAvg' nodes have settings for 'Name', 'Time', 'Min', 'Max', 'Acceleration', 'Shipping', 'Rest', and 'ChangingLoad'. The 'Relation' nodes have settings for 'X/Y'. The 'FuzzyLogic' nodes have settings for 'A', 'B', and 'C'. The diagram is titled 'Осевая вибрация, значительно меньше чем В и П'. On the right, there are 'Available roles' including 'Parameters providers' (MSSQL Parameters Provider, Xml parameters provider) and 'Data Acquisition', 'TagResults', 'Events', and 'Diagnostics'.

Каждая диагностическая задача строится из диагностических блоков, например, таких как:

- блоки анализа всплывтия и смещения валопровода;
- отслеживания положения вала в подшипнике (выявление зоны положения вала, относительный и динамический эксцентриситет);
- блоки анализа АФЧХ пусков и остановов;
- прослеживания тенденции изменения амплитуд на критических частотах;
- выявление тенденции увеличения значения технологических параметров;
- частотный анализ спектров;
- выявление стабильности фаз вибрации;
- анализ разности фаз;
- провайдер аналитических данных;
- провайдер архивных данных;
- вычисления отношений параметров;
- фаззификация;
- весовой множитель диагностических значений;
- условная фильтрация и конвертация диагностических значений
- блок нахождения максимального значения т.д.



Соединяя блоки между собой и настраивая входные и выходные параметры каждого блока происходит максимальная адаптация алгоритма диагностики к конкретному диагностируемому объекту.

## Представление информации в АСВД «Вибробит Web.Net.Diagnostics»

Окно «Диагностика» представляет следующую информацию:

- матрица дефектов;
- рекомендательные сообщения;
- журнал диагностических сообщений.

### Матрица дефектов

Матрица дефектов представляет собой таблицу, заголовки строк которой отображают список диагностируемых дефектов и их признаков, а заголовки столбцов список частей диагностируемого объекта. Ячейки таблицы содержат числовое значение четкости детектирования определенного дефекта или признака для конкретной части объекта диагностики.

В матрице дефектов предусмотрена цветовая градация важности диагностирования определенного дефекта или признака дефекта:

- зелёный – дефект или признак еще не развит или вносит несущественное влияние на текущее вибрационное состояние диагностируемого объекта;
- жёлтый – дефект или признак имеет положительную динамику или вносит большое влияние на текущее вибрационное состояние диагностируемого объекта;
- красный – дефект или признак показывает опасные зарождающиеся или развитые процессы, сопровождающиеся повышением вибрационных параметров.

### Диагностические сообщения

В нижней части окна «Диагностика» выводится список активных диагностических сообщений. Через диагностические сообщения пользователю предоставляется следующая информация:

- дополнения или комментарии значений матрицы дефектов;
- выявленные опасные тенденции вибрационных параметров;
- выявленные опасные зарождающиеся процессы;
- рекомендации к действию персоналу.

Другая диагностическая информация, позволяющая персоналу лучше определить текущее состояние исследуемого агрегата и указывающая «места», на которые необходимо обратить внимание. Некоторые диагностические сообщения содержат дополнительное описание, которое содержит причины появления сообщения.

	N1	CVD	N2	CVD-CND	N3	CND	N4	CND-ПГ	N5	RG	N6
<b>Небаланс ротора</b>		73				25				0	
Преобладание вертикальной и поперечной вибрации	93		100		0		0		0		0
Преобладающая 1-я оборотная составляющая	0		100		0		100		0		0
<b>Нарушение центровки</b>	25			17				34			
В > П 50%	0		0		0		43		0		0
Преобладание 2-й и 3-й гармоник	97		0		100		15		100		100
<b>Коленчатая стыковка</b>				23				19			
Стабильность фаз	100		100		100		100		100		100
Гармоники различаются на 180 градусов				35				18			
Повышение второй гармоники	14		0		0		17		23		11
<b>Низкочастотная вибрация</b>	0		0		0		0		0		0
<b>Изгиб ротора</b>		25				75				32	
Преобладание осевой вибрации	0		0		100		100		100		26
Преобладающая 1-я оборотная составляющая	0		100		0		100		0		0
<b>Ослабление</b>	53		49		38		32		31		21
Высокая гармоническая активность	78		67		33		11		11		0
Темп роста ВЧ вибрации в вертикальном направлении	22		31		34		56		55		50
Темп роста ВЧ вибрации в поперечном направлении	45		38		50		44		39		26

## АСДБ «Вибробит Web.Net.Balancing»

Определение технического состояния роторных машин в первую очередь заключается в определении динамической сбалансированности ротора (валопровода). Динамические силы от дисбаланса являются наиболее мощными возмущающими силами в механизме. Основа динамической балансировки роторного механизма – это снижение вибраций подшипников, что обеспечивает безопасную эксплуатацию агрегата.

Автоматизированная система динамической балансировки «Вибробит Web.Net.Balancing» предназначена для проведения балансировки роторов машин на собственных подшипниках. Расчёт балансировочных масс осуществляется согласно РД 153-34.1-30.604-00 «Методические указания по балансировке многоопорных валопроводов турбоагрегатов на электростанциях».

### АСДБ «Вибробит Web.Net.Balancing» поддерживает следующие функции:

- расчёт масс и положения балансировочных грузов в зависимости от выбранного критерия оптимизации;
- расчёт остаточной вибрации после установки балансировочных грузов;
- расчёт и корректировка матриц динамических коэффициентов влияния;
- приём значений параметров вибрации от ИСВМ «Вибробит Web.Net.Monitoring» и ручной ввод;
- долговременное хранение архива проведения балансировочных работ;
- построение отчётов балансировочных работ;
- одновременная работа с несколькими объектами балансировки в многопользовательском режиме;
- возможность сохранения текущего этапа балансировки на длительное время;
- использование планшетных компьютеров и беспроводной связи для работы непосредственно около объекта балансировки;
- ведение журнала установки и съёма балансировочных грузов.

В АСДБ «Вибробит Web.Net.Balancing» реализован интуитивно понятный интерфейс пользователя, позволяющий удобно и качественно выполнять балансировку роторов и валопроводов.



## Конфигурация интегрированной системы

Конфигурация интегрированной системы определяется составом и характеристиками контролируемого оборудования, существующей сетевой и серверной инфраструктуры, требованиями заказчика, предъявляемыми к системе.

При выборе технического решения по реализации интегрированной системы специалисты ООО НПП «Вибробит» руководствуются следующими основными факторами:

- Перечень контролируемого оборудования, тип и конфигурация стационарных АСКВМ.
- Характеристики существующей АСУ ТП для обмена технологической информацией.
- Требования заказчика к характеристикам системы и размещению оборудования.
- Графики проведения регламентных работ на технологическом оборудовании.
- Обеспечение технологической, информационной и коммерческой безопасности объекта автоматизации.
- Организация АРМ оператора по вибрационной диагностике и динамической балансировке.
- Предоставление заинтересованным специалистам заказчика информации о техническом состоянии контролируемого оборудования по веб-интерфейсу без необходимости установки дополнительного программного обеспечения на рабочие компьютеры.
- Предоставление специалистам заказчика удаленного доступа к информации о техническом состоянии контролируемого оборудования через сеть Интернет.
- Возможность применения безопасных алгоритмов шифрования данных в сети Интернет с организацией VPN туннелей (виртуальная частная сеть).
- Предоставление документально оформленных обязательств и ответственности ООО НПП «Вибробит» о неразглашении и принятии мер по предотвращению получения 3-ми лицами технологической информации объекта автоматизации.

Для реализации интегрированных систем ООО НПП «Вибробит» применяет высоконадежное, зарекомендовавшее себя оборудование:

- Коммутационное оборудование Cisco Systems, Inc.



- Серверное оборудование Hewlett-Packard.



- Промышленные компьютеры iRobo.



- Системы бесперебойного питания American Power Conversion (APC).



- Рабочие станции и планшетные компьютеры Lenovo.



- Телекоммуникационные шкафы Rittal.



# Лицензии и сертификаты



# Информационная поддержка

Подробная информация по продукции ООО НПП «Вибробит» представлена в электронном виде на официальном сайте [www.vibrobit.ru](http://www.vibrobit.ru):

- техническая документация (руководства по эксплуатации, технические условия и т. д.);
- информационные материалы (новости, публикации, статьи, копии сертификатов и лицензий);
- последние версии программного обеспечения;
- рекламные материалы (брошюры, каталоги-справочники);
- контактная информация.

## ООО НПП «Вибробит»

ул. Капустина д.8, корп. А, Ростов-на-Дону, Россия, 344092

+7 863 218-24-75

+7 863 218-24-78

[www.vibrobit.ru](http://www.vibrobit.ru)

[info@vibrobit.ru](mailto:info@vibrobit.ru)

## Партнеры

### Россия

#### г. Тюмень

ООО НПО «Град»

+7 3452 78-15-71

### Казахстан

#### г. Экибастуз

ТОО «ВИБРОБИТ-Казахстан»

+7 7187 27-85-07

### Беларусь

#### г. Минск

ООО «Унимер»

+375 17 210-54-29

+375 17 210-52-16

### Украина

#### г. Харьков

СП «ПКФ ВИБРОБИТ-УКРАИНА»

+380 57 370-11-00

+380 57 370-11-01

### г. Екатеринбург

ООО «СНГ – ЕК»

+7 343 217-24-96

