



Общество с ограниченной ответственностью
научно-производственное предприятие
«ВИБРОБИТ»

Вибробит Web.Net.Diagnostics

Руководство оператора

RU.27172678.90002-03 34

Листов 35

Ростов-на-Дону

2024

Аннотация

В данном документе приведено руководство оператора программы «Вибробит Web.Net.Diagnostics».

Оформление программного документа «Руководство оператора» произведено по требованиям ЕСПД (ГОСТ 19.101-77 [1], ГОСТ 19.103-77 [2], ГОСТ 19.104-78 [3], ГОСТ 19.105-78 [4], ГОСТ 19.106-78 [5], ГОСТ 19.505-79 [6], ГОСТ 19.604-78 [7]).

ООО НПП «Вибробит» оставляет за собой право вносить изменения в программное обеспечение без внесения изменений в документацию. Изменения программного обеспечения при выпуске новых версий отражается в сопроводительной документации к выпускаемой версии.

ООО НПП «Вибробит» оставляет за собой право вносить изменения и поправки в документацию без прямого или косвенного обязательства уведомлять кого-либо о таких поправках или изменениях.

Запрещается воспроизведение на каком либо носителе информации, копирование или использование каким либо другим образом с целью, не предусмотренной данным положением настоящего руководства и любой из его частей без письменного разрешения ООО НПП «Вибробит».

ПО «Вибробит Web.Net.Diagnostics» входит в состав программного комплекса «Вибробит Web.Net.Monitoring» и имеет «Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014616343»

Версия ПО: .

Содержание

1	Назначение программы	4
1.1	Описание программы	4
1.2	Функции программы	4
2	Условия применения	6
3	Выполнение программного обеспечения	7
3.1	Общие сведения	7
3.2	Структура вибрационной диагностики	7
3.2.1	Входные параметры диагностики	7
3.2.2	Перечень распознаваемых дефектов	8
3.2.3	Представление результатов диагностирования	9
3.2.4	Архивирование данных	9
3.2.5	Ручная и автоматизированная диагностика	9
3.3	Описание автоматизированной вибрационной диагностики	10
3.4	Представления диагностики	16
3.4.1	Текущее состояние агрегата	16
3.4.2	Матрица дефектов	18
3.4.3	Тревоги	23
3.4.3.1	Общая информация	23
3.4.3.2	Активные тревоги	24
3.4.3.3	Тревоги с подтверждением	25
3.4.4	Журналы сообщений	25
3.4.5	Отчёт по диагностическим сообщениям	27
	Перечень сокращений	29
	Библиографический список	30
	Список иллюстраций	31
	Список таблиц	32
	Дополнительные источники информации	33
	Приложение А	34

1 Назначение программы

1.1 Описание программы

«Вибробит Web.Net.Diagnostics» – это программный модуль, входящий в состав программного комплекса «Вибробит Web.Net.Monitorig».

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

«Вибробит Web.Net.Diagnostics» имеет многоуровневую распределённую архитектуру типа клиент-сервер, что позволяет одинаково эффективно применять «Вибробит Web.Net.Diagnostics» как в малых проектах, с использованием только одного сервера, так и в больших, с распределением задач на несколько серверов.

«Вибробит Web.Net.Diagnostics» не имеет составных частей или других программных модулей в своём составе и может работать только в составе программного комплекса «Вибробит Web.Net.Monitoring».

Конфигурирование «Вибробит Web.Net.Diagnostics», отображение результатов работы и взаимодействие с пользователем осуществляется посредством программ и приложений входящих в состав «Вибробит Web.Net.Monitorig».

Режим работы, средства контроля, средства правильности выполнения и самовосстанавливаемость «Вибробит Web.Net.Diagnostics» согласно [?].

1.2 Функции программы

«Вибробит Web.Net.Diagnostics» позволяет:

- достоверно прогнозировать развитие диагностируемых дефектов и оценивать допустимое время безопасной эксплуатации контролируемого оборудования;
- планировать объёмы и время проведения ремонтных работ по фактически оценённому состоянию контролируемого оборудования;
- добавлять и настраивать диагностируемые дефекты, проводить исследовательскую работу;
- получать данные вибрационного состояния оборудования (в объёме «Вибробит Web.Net.Monitorig»), прогнозы развития дефектов специалистам в локальной сети предприятия и удаленным пользователям (через сеть Интернет) с помощью веб-технологий;

- оперативно привлекать специалистов по вибрационной диагностике для предварительной экспертизы состояния контролируемого оборудования без необходимости организации командировки на объект;
- организовать резервный сервер БД вибрационного, механического и теплотехнического состояния контролируемого оборудования;
- подключать в систему вибрационной диагностики различные механические и теплотехнические данные;
- учитывать опыт диагностических прогнозов для однотипного оборудования с целью повышения достоверности алгоритмов при реализации единого диагностического сервера уровня станции (объекта), генерирующей компании (концерна), исследовательского института (научного предприятия).

2 Условия применения

Условия применения и использования ПО, а также требования к программно-аппаратным средствам и персоналу согласно «Вибробит Web.Net.Monitoring. Руководство оператора» [9]. Отдельных условий использования и требований по эксплуатации программного обеспечения «Вибробит Web.Net.Diagnostics» нет.

3 Выполнение программного обеспечения

3.1 Общие сведения

«Вибробит Web.Net.Diagnostics» входит в состав программного комплекса «Вибробит Web.Net.Monitoring».

Входными данными для «Вибробит Web.Net.Diagnostics» являются результаты измерения и аналитических вычислений «Вибробит Web.Net.Monitoring».

Результаты работы диагностики дополняют визуальное представление результаты работы мониторинга.

3.2 Структура вибрационной диагностики

«Вибробит Web.Net.Diagnostics» состоит из следующих частей:

- входные параметры;
- перечень распознаваемых дефектов;
- представление результатов диагностирования;
- архивирование данных;
- ручная диагностика;
- автоматизированная диагностика.

3.2.1 Входные параметры диагностики

Входные параметры для диагностики состоят из наборов параметров, подразделяемых на две группы:

1. вибрационные параметры:
 - средне-квадратичное значение виброскорости;
 - размах виброперемещения;
 - амплитуды и фазы гармоник вибрации опор подшипников;
 - амплитуды и фазы гармоник вибрации вала;
 - низкочастотная и высокочастотная вибрации;
 - эксцесс виброускорения;
 - спектры сигналов вибрации;
 - спектры огибающей вибрации.
2. параметры работы агрегата:
 - текущее время;
 - частота вращения ротора;

- мощность на валу;
- ток ротора генератора;
- давление острого пара;
- температура металла цилиндров;
- температура баббита;
- температура масла на сливе подшипника;
- абсолютное расширение цилиндров;
- относительное расширение цилиндров.

Информация

Виды и количество входных параметров индивидуальны для каждого проекта диагностики, их количество и содержимое может отличаться от приведённого в данном руководстве.

3.2.2 Перечень распознаваемых дефектов

Системы вибрационной диагностики позволят распознать большинство дефектов, выявляемые с помощью анализа вибрации.

В частности следующие дефекты:

- трещина в роторе;
- дисбалансы;
- нарушение центровки роторов;
- дефекты сопряжения жёстких 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;
- межвитковые задевания ротора генератора;
- дефекты монтажа и износа подшипников качения;
- прочее.

Информация

Список выявляемых дефектов индивидуален для каждого проекта диагностики, зависит от технических требований заказчика, типа агрегата и входных параметров.

3.2.3 Представление результатов диагностирования

Специалист-диагност имеет доступ ко всей информации для возможности диагностирования и анализ технического анализа агрегата.

Информация для диагностирования представлена в следующем виде:

- табличное представление данных;
- гистограммы;
- графики зависимостей параметров от времени или других параметров;
- диаграммы в полярных координатах;
- спектры и сигналы параметров;
- матрица диагностики;
- журналы событий.

Описание представлений мониторинга из этого списка представлено в документе RU.27172678.90001-03 34 «Вибробит Web.Net.Monitoring. Руководство оператора».

Описание представлений диагностики описано в разделе 3.4.

3.2.4 Архивирование данных

Все расчётные параметры мониторинга и диагностики архивируются в базе данных. Доступ к архиву имеют специалисты-диагносты.

Вывод информации из архива возможен за любое время диагностирования.

3.2.5 Ручная и автоматизированная диагностика

Диагностика может осуществляться как в ручном режиме, так и в автоматическом.

В ручном режиме специалист-диагност самостоятельно проводит анализ технического состояния агрегата по измеренным параметрам системы, используя представления результатов диагностики.

В автоматическом режиме система диагностики самостоятельно проводит анализ измеренных данных согласно алгоритмам вибрационной диагностики. Описание и алгоритм работы автоматизированной диагностики описаны в разделе 3.3.

3.3 Описание автоматизированной вибрационной диагностики

Программный модуль «Вибробит Web.Net.Diagnostics» является экспертной системой и строится на базе нечёткой логики с использованием когнитивных карт.

Нечёткая логика — это раздел математики, являющийся обобщением классической логики и теории множеств, базирующийся на понятии нечёткого множества (множество значений в интервале [0,1]).

Когнитивные карты представляют собой разновидность математических моделей для формализации проблемы в виде множества концептов и указания причинно-следственных отношений между ними.

Для описания признаков дефектов «Вибробит Web.Net.Diagnostics» оперирует не конкретными значениями параметров состояния агрегата, а обобщёнными понятиями или терминами (лингвистическими переменными) и методиками анализа с учётом режимов работы агрегата.

Лингвистическая переменная — это числовая переменная, имеющая имя (примеры приведены ниже по тексту), с которой связаны лингвистические описания.

Примеры лингвистических переменных:

- уровень вибрации;
- темп роста вибрации;
- преобладание первой оборонной составляющей вибрации;
- симметричная или кососимметричная вибрация;
- изменение критических частот;
- изменение реакции системы на резонанс;
- положение вала в подшипнике;
- направление прецессии;
- отклонение температуры подшипника от средней по агрегату;
- и другие вибрационные и теплотехнические переменные.

Используя выше описанные принципы «Вибробит Web.Net.Diagnostics» позволяет закладывать логику автоматизированного диагностирования дефектов, как если бы описывал её эксперт по вибрационной диагностике, указывая анализируемые периоды, типы данных

и методики анализа над ними, при этом приводя все рассуждения к чёткости выявления признаков и дефектов.

Например, когнитивная нечёткая карта для лингвистической переменной High1FV «Преобладание 1-й оборотной гармоники» (рис. 1) состоит из следующих блоков:

1. выбор временного периода для анализа с фильтрацией режимов работы (последние 5 минут, выбирается режим работы под нагрузкой или холостой ход);
2. извлечение из архива среднее значение 1-й оборотной вибрации и СКЗ вибрации;
3. расчёт отношения выбранных из архива параметров;
4. применение функции принадлежности (фазификация);
5. присвоение результата лингвистической переменной High1FV.

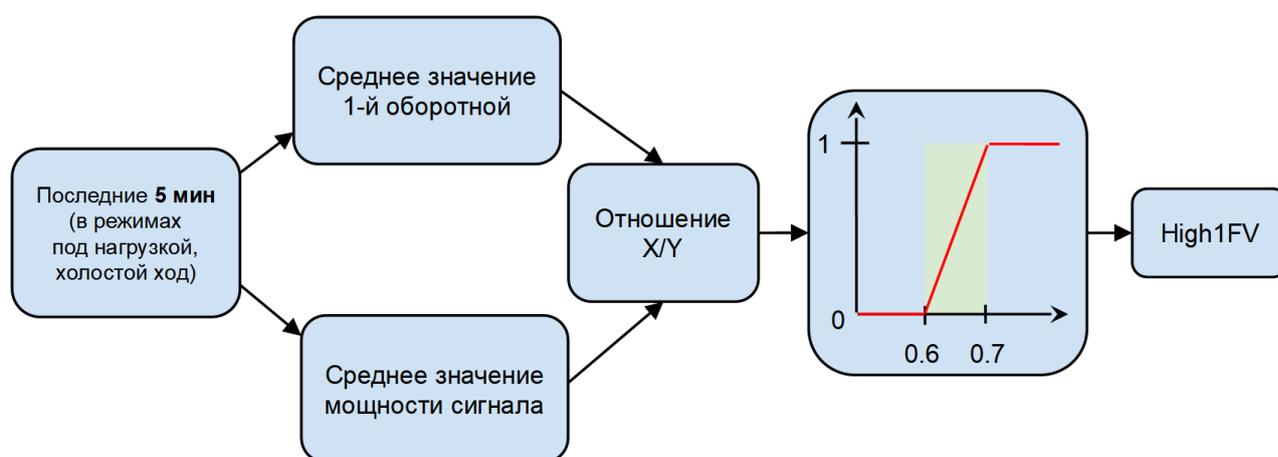


Рис. 1 – Пример когнитивной карты переменной High1FV

Составление когнитивных нечётких карт позволяет создавать комплексные диагностические правила для выявления достоверности одного признака проводящие анализ различных данных временных периодов и различных типов данных, при этом предоставляя возможность формирования диагностические сообщения анализируя промежуточные значения алгоритма, что позволит привлечь внимание оперативного персонала к изменению состояния или опасным зарождающимися явлениям в исследуемом агрегате, даже если значение достоверности конечного дефекта не привело к максимальным значениям.

Лингвистические переменные, получаемые на выходе когнитивных нечётких карт могут быть использованы в других когнитивных картах и так далее.

Например, когнитивная нечёткая карта «Преобладание 1-й оборотной гармоники на опоре» включает две составляющие: вертикальную и поперечную (рис. 2).

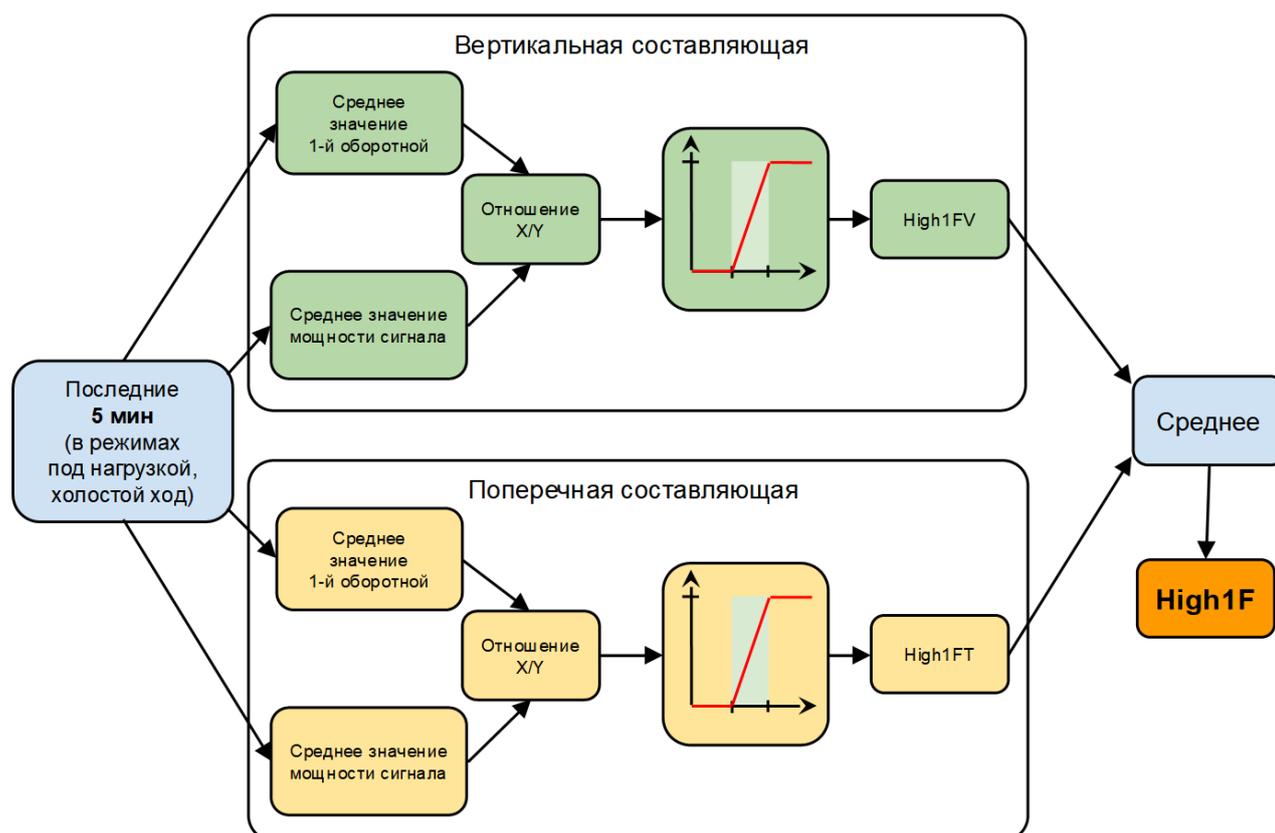


Рис. 2 – Пример когнитивной карты переменной High1V

Объект диагностики разбит на области выполнения:

- уровень опор;
- уровень роторов;
- уровень муфт;
- уровень всего агрегата.

Одну когнитивную карту можно спроецировать на каждую элемент области выполнения объекта диагностики.

Например, когнитивная карта S1 с выходной лингвистической переменной Y спроецирована в область выполнения уровня опор на опоры N1 – N4 (рис. 3).

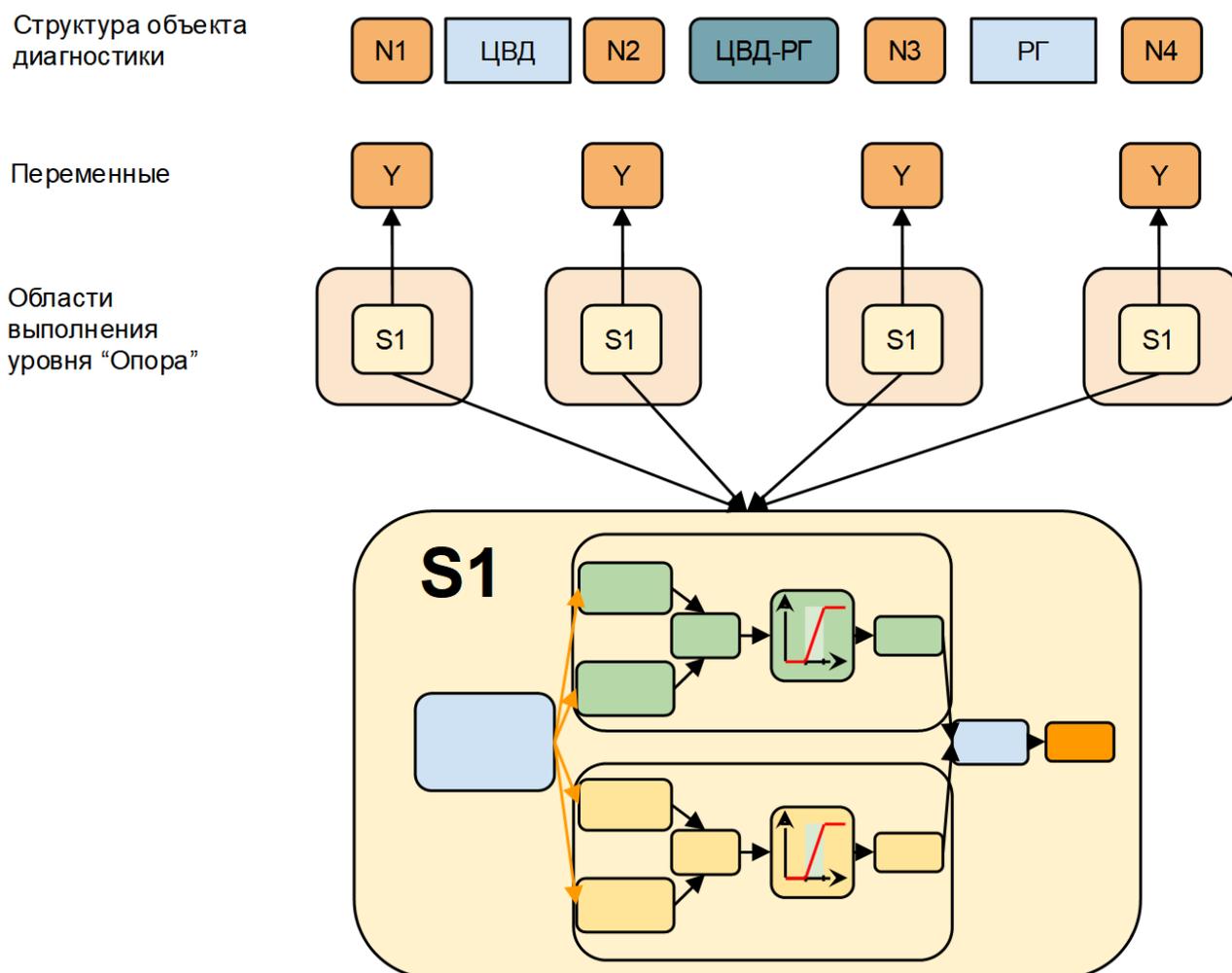


Рис. 3 – Пример многократного использования когнитивных карт

Каждая область выполнения формируется путём наполнения её когнитивными картами и лингвистическими переменными.

Например, область выполнения уровня опор формируется с помощью $S_1 - S_n$ лингвистическими переменными $Y_1 - Y_n$ (рис. 4). На опоре N_1 присутствуют когнитивные карты S_1, S_2, S_4 , тогда как на опоре N_2 когнитивные карты S_2 и S_4 . В свою очередь, например, лингвистическая переменная Y_2 используется в когнитивной карте S_4 на опоре N_1 . Таким образом происходит описание признаков и дефектов для уровня опор.

Область выполнения уровня роторов формируется аналогично. Могут использоваться лингвистические переменные из области выполнения уровня опор. Например, если это ротор, лежащий на двух опорах, то для описания когнитивных карт можно использовать переменные левой и правой опоры (рис. 5).

Область выполнения уровня агрегата служит для формирования технической оценки всего агрегата (рис. 6), например для определения зоны вибрационного состояния агрегата А, В, С или D.

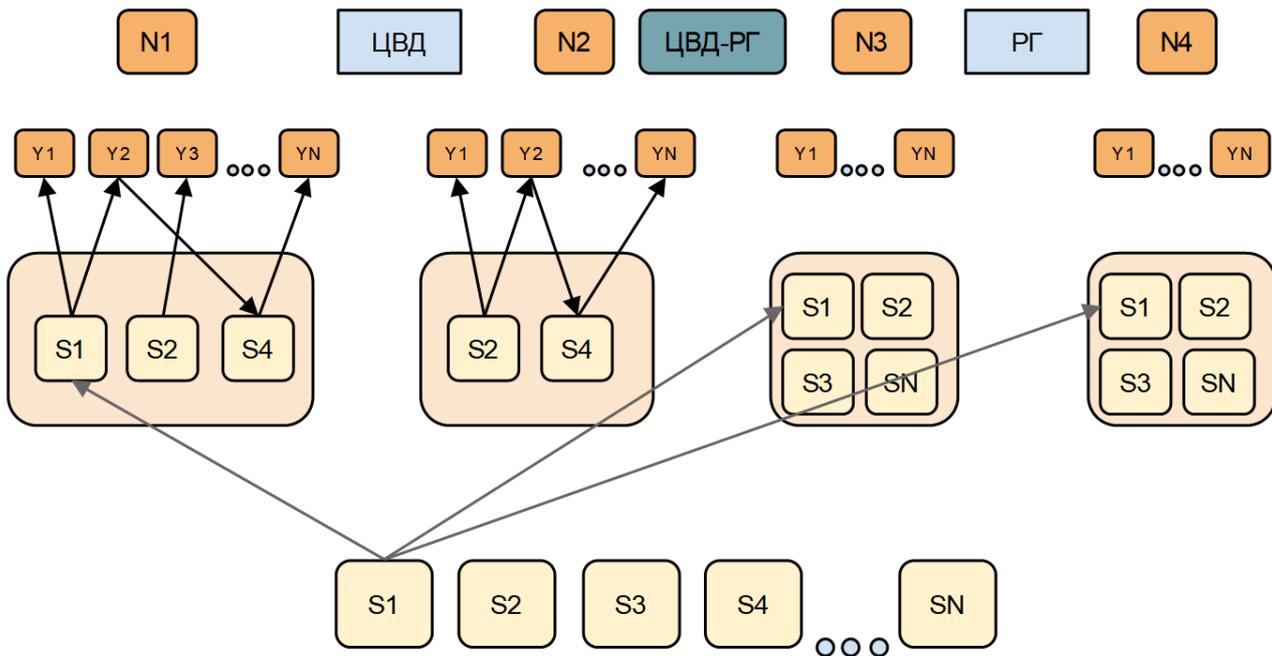


Рис. 4 – Пример формирования области выполнения уровня опор

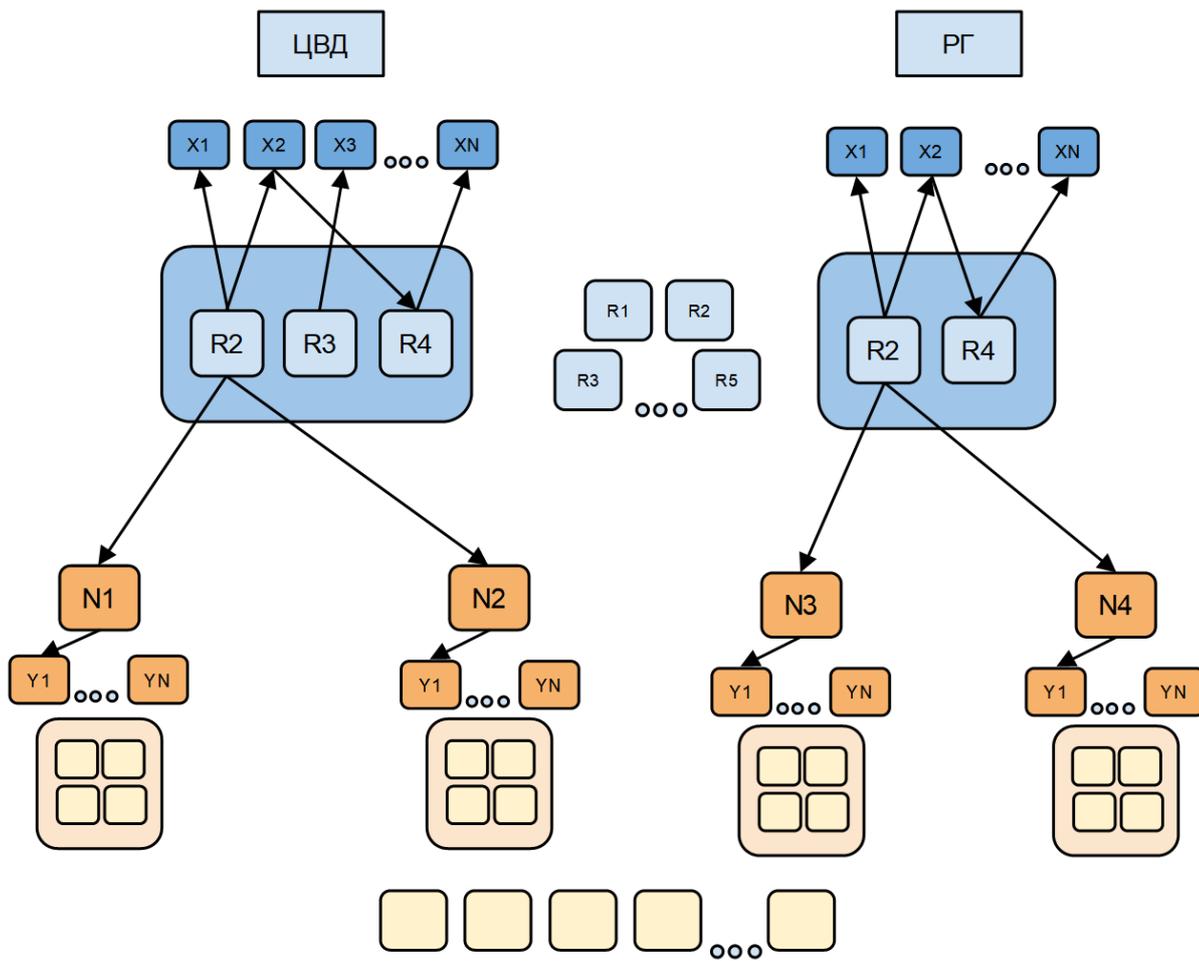


Рис. 5 – Пример формирования области выполнения уровня роторов

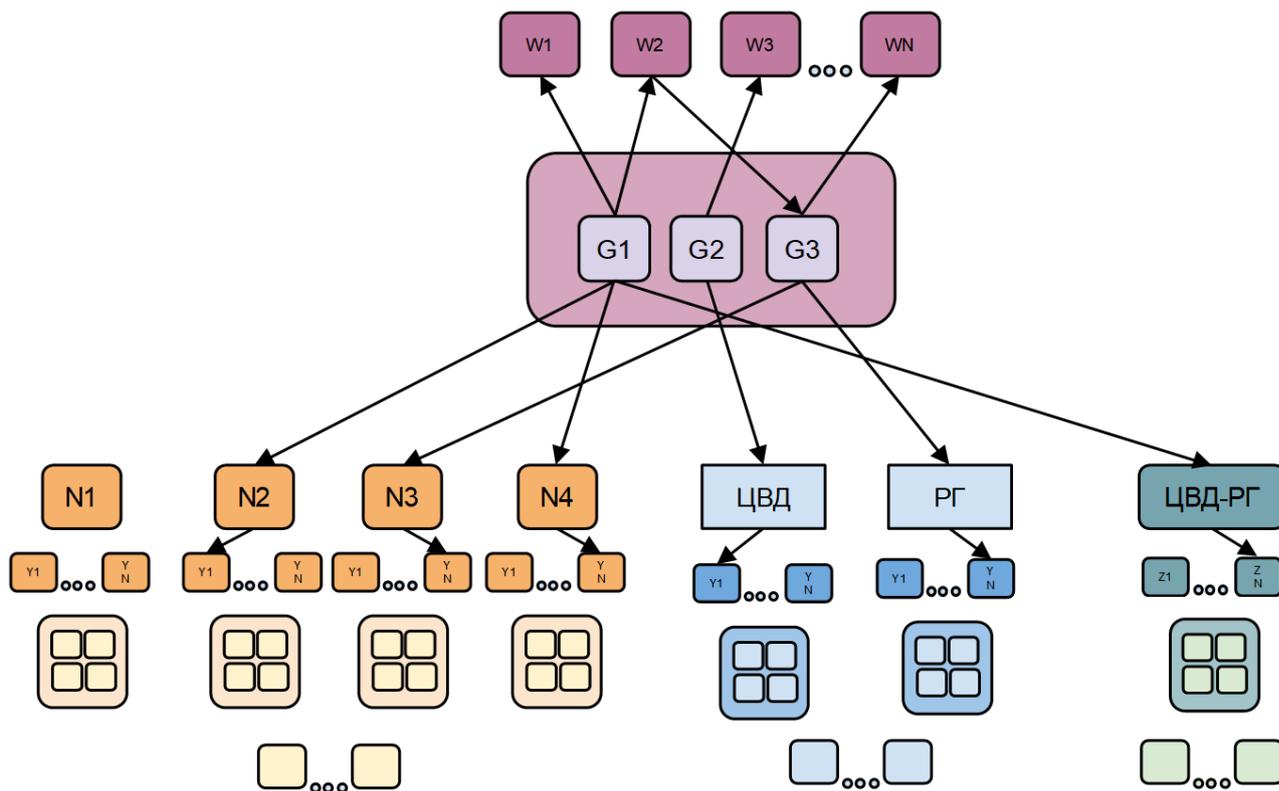


Рис. 6 – Пример формирования области выполнения уровня агрегата

Для визуального отображения вычисления автоматизированной диагностики используется матрица диагностики, в которой отображается проекция признаков и дефектов на узлы объекта диагностики (рис. 7).

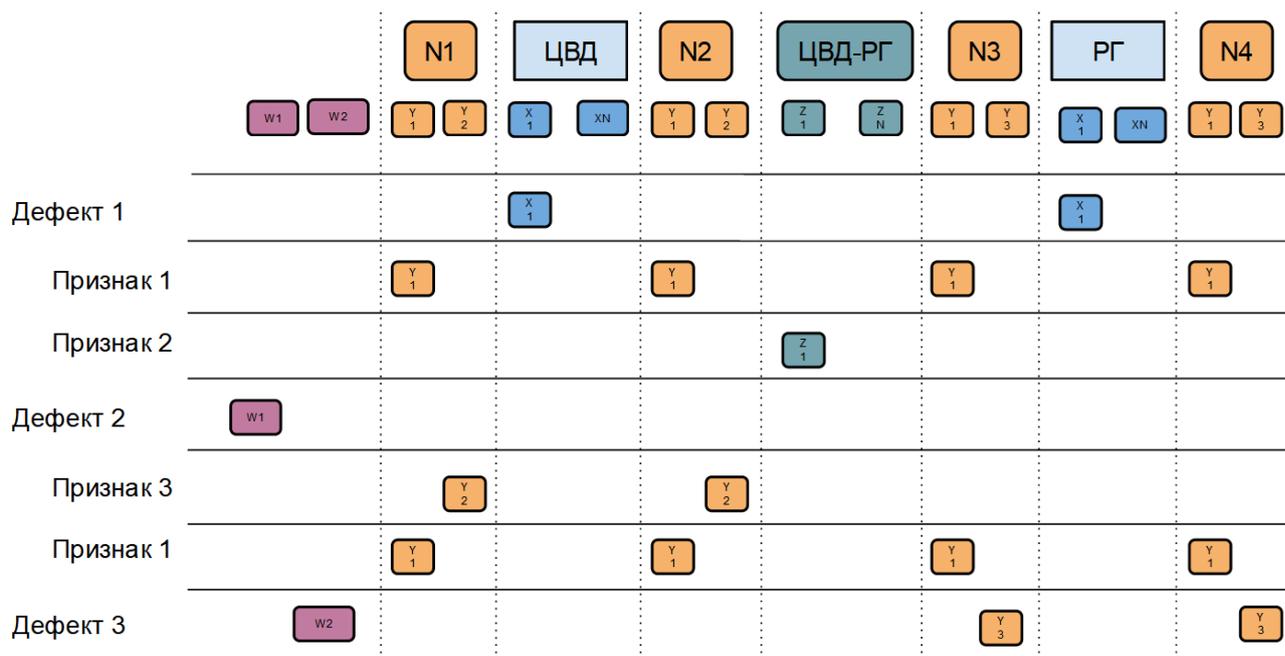


Рис. 7 – Пример схемы матрицы диагностики

3.4 Представления диагностики

3.4.1 Текущее состояние агрегата

Текущее состояние агрегата – это вид отображения диагностического состояния агрегата на мнемосхеме мониторинга (рис. 8, 9).

Для диагностируемого узла определена система световой сигнализации. Цвет окрашивания узла определяется по максимально развившемуся дефекту на данном узле.

Возможные варианты световой индикации диагностического состояния представлены в табл. 1

Таблица 1 – Варианты световой индикации диагностического состояния

Цвет	Описание
Серый	Нормальное состояние. Диагностическое состояние находится в допустимых пределах и не выходит за уставки.
Голубой	Предварительная уставка. Диагностическое состояние превысило предварительную уставку.
Жёлтый	Предупредительная уставка. Диагностическое состояние превысило предупредительную уставку.
Красный	Аварийная уставка. Диагностическое состояние превысило аварийную уставку.

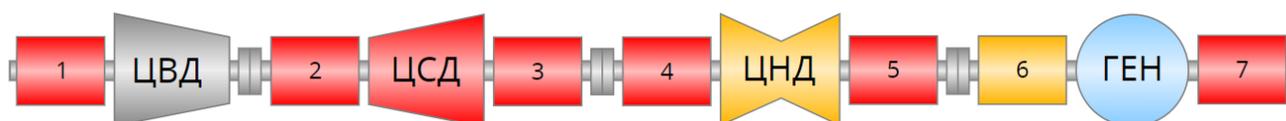


Рис. 8 – Пример текущего диагностического состояния турбоагрегата

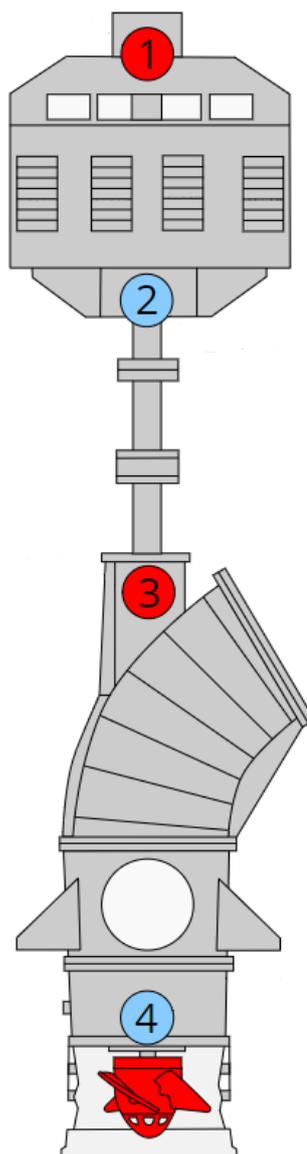


Рис. 9 – Пример текущего диагностического состояния насоса

Для детального просмотра текущего диагностического состояния узла необходимо кликнуть на данном узле. После этого откроется окно дефектов узла (рис. 10). В окне отображается следующая информация:

- дата последнего обновления информации по данному узлу;
- список дефектов;
- текущее значение каждого дефекта;
- степень и значения уставок.

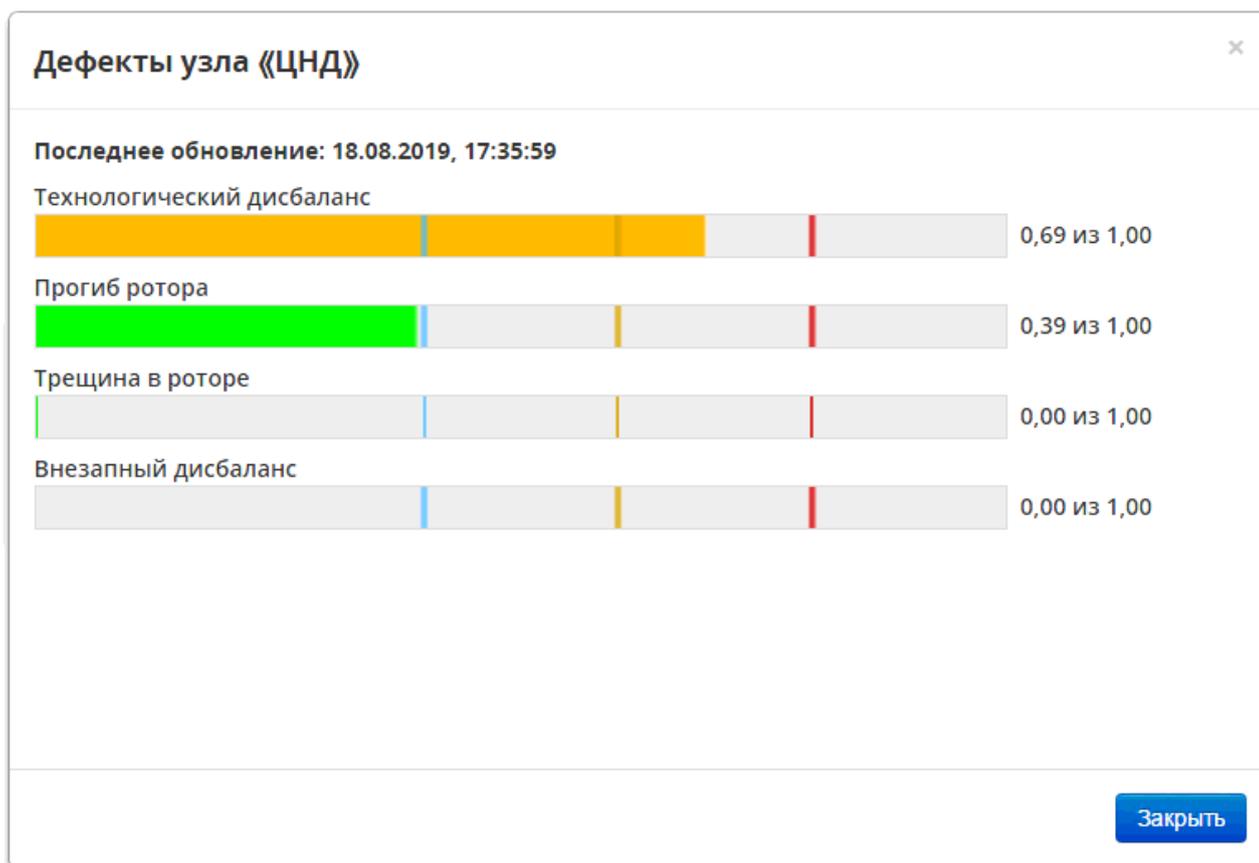


Рис. 10 – Пример окна дефектов узла

3.4.2 Матрица дефектов

Матрица дефектов – это диагностическая таблица, показывающая чёткость появления и локализацию каждого дефекта (рис. 11, 12).

В верхней части представления располагается диагностируемый агрегат или несколько агрегатов, который разбит на узлы.

Кроме того в верхней части отображается дата и время последнего расчёта диагностических параметров.

18.08.2019 17:40:28

	Опора 3	ВПВ-2А	Опора 4		Опора 3	ВПВ-2Б	Опора 4
+ Технологический дисбаланс		0,48				0,96	
+ Бой вала (муфты)		0,49				0,32	
Проскальзывание подшипника							
	Опора 3	ВПВ-2А	Опора 4		Опора 3	ВПВ-2Б	Опора 4

Рис. 11 – Пример матрицы дефектов тягодутьевых насосов

Слева перечислены дефекты, при раскрытии которых, отображается список соответствующих признаков.

На пересечении дефекта или признака и диагностируемого узла отображается диагностический параметр – чёткость развития дефекта (от 0 до 1 или от 0 до 100%).

Если диагностический признак превышает определённую уставку, то параметр подчёркивается соответствующим цветом.

Если диагностический дефекта превышает определённую уставку, то фон параметра подсвечивается соответствующим цветом.

	N1	CVD	N2	CVD-CND	N3	CND	N4	CND-PT	N5	RG	N6
- Небаланс ротора		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
- Нарушение центровки	25			17				34			
В > П 50%	0		0		0		43		0		0
Преобладание 2-й и 3-й гармоники	97		0		100		15		100		100
- Коленчатая стыковка				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
Низкочастотная вибрация	0		0		0		0		0		0
- Изгиб ротора		25				75				32	
Преобладание осевой вибрации	0		0		100		100		100		26
Преобладающая 1-я оборотная составляющая	0		100		0		100		0		0
- Ослабление	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

Рис. 12 – Пример матрицы дефектов паровой турбины

Для просмотра исторической информации по развитию дефекта необходимо нажать на диагностический параметр. После этого откроется мини-график (рис. 13).

На мини-графике отображается следующая информация:

- полное название диагностического параметра;
- диапазон диагностического параметра;
- значения и превышение уставок;
- график диагностического параметра с заранее заданным масштабом времени в формате OHLC.

В верхней части графика располагаются кнопки автомасштабирования графика по оси ординат и навигационная панель. В нижней части графика располагается панель с кнопкой переключения масштаба по времени.

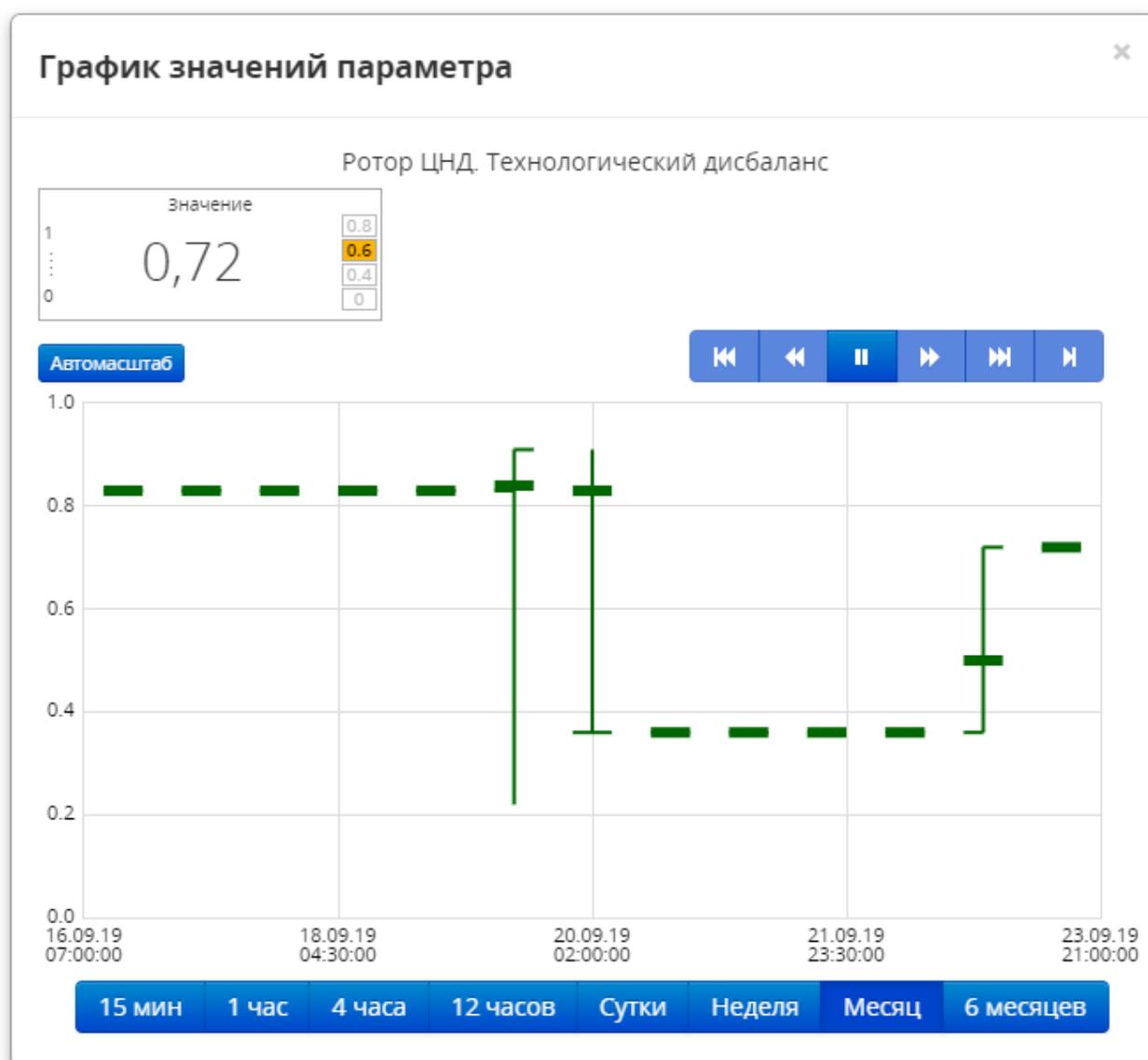


Рис. 13 – Пример мини-графика развития дефекта

В связи с анализом данных на больших временных промежутках используется вид отображения графика OHLC.

График OHLC – это диаграмма для представления данных на графике в виде бара (свечки), на котором отображаются пять значений параметра: значение на начало периода, максимальное значение, минимальное значение, среднее значение и на конец периода (рис. 14). Количество баров (свечек) для построения тренда OHLC определяется автоматически.

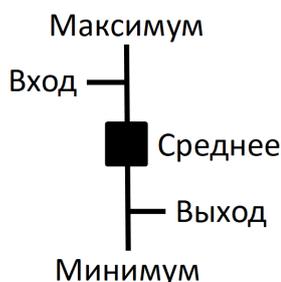


Рис. 14 – OHLC-бар

Для навигации по графику диагностического параметра определена навигационная панель, кнопки которой представлены в табл. 2

Таблица 2 – Кнопки панели навигации по графику диагностического параметра

Обозначение	Описание
	« Пауза » Служит для приостановки обновления отображения данных на графике и последующего перехода в режим просмотра. Для возврата в режим отображения текущих данных необходимо данную кнопку нажать повторно.
	« Назад на один кадр » Служит для перехода просмотра на один кадр назад во времени.
	« Назад на два кадра » Служит для перехода просмотра на два кадра назад во времени.
	« Вперёд на один кадр » Служит для перехода просмотра на один кадр вперёд во времени.
	« Вперёд на два кадра » Служит для перехода просмотра на два кадра вперёд во времени.
	« Текущее время » Служит для перехода просмотра на последний кадр – текущее время.

Значение параметра под курсором в режиме просмотра отображается над графиком с отметкой времени (рис. 15). Курсор можно перемещать с помощью мышки.

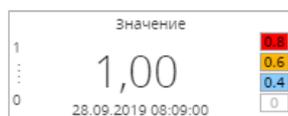


Рис. 15 – Значение параметра под курсором на мини-графике

Внизу представления «Матрица дефектов» отображается строка с текущими диагностическими сообщениями (рис. 16). Диагностические сообщения подсвечиваются в соответствии с важностью сообщения (голубым, жёлтым или красным цветом). В случае переполнения строки в правой части появляется кнопка «Все» для просмотра оставшихся сообщений.



Рис. 16 – Пример отображения диагностических сообщений

Для отображения дополнительной информации по диагностическому сообщению необходимо нажать на соответствующее сообщение. После этого откроется окно с дополнительной информацией и рекомендациями (рис. 17).

В данном окне отображается следующая информация:

- название дефекта;
- дата/время появления диагностического сообщения;
- длительность срабатывания диагностического сообщения;
- детальное описание дефекта;
- рекомендации по данному дефекту.

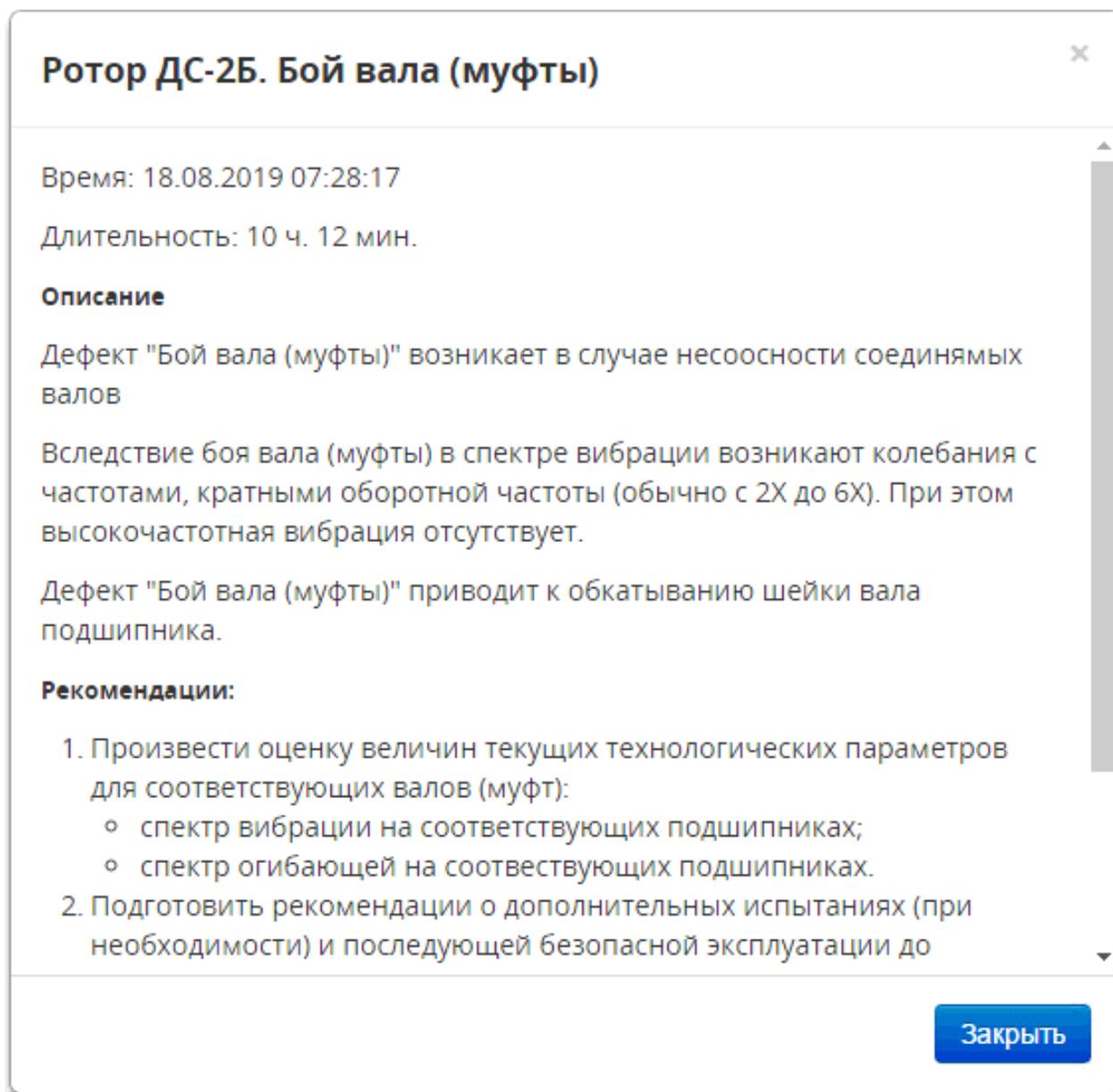


Рис. 17 – Пример отображения рекомендательных сообщений

3.4.3 Тревоги

3.4.3.1 Общая информация

Тревога – это сообщение, предупреждающее оператора о возникновении ситуации, которая может привести к серьёзным последствиям, и требующее его внимания или вмешательства. В системе может быть два типа тревог: активные тревоги или тревоги с подтверждением.

Тревога считается подтверждённой после того, как оператор подтвердил («квитировал») факт получения сообщения о тревоге. Активная тревога - активное событие в настоящее время, не требующее реакции оператора.

i Информация

В зависимости от требований к проекту система может работ в режиме тревог с подтверждением или в режиме активных тревог.

Возможные причины, вызывающие состояние тревоги:

- выход диагностического параметра за допустимые границы или уставки;
- неисправность в системе, ошибки в получении исходных данных и т.п.

Кроме отдельной страницы для тревог количество всех тревог постоянно отображается в меню системы (рис. 18).

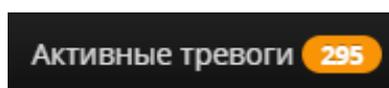


Рис. 18 – Пример отображения количества тревог в меню

3.4.3.2 Активные тревоги

Активные тревоги отображаются в виде таблицы (рис. 19), в которой отображается только дата последнего срабатывания.

Диагностические тревоги (10)

Название тревоги	Дата последнего срабатывания
Ротор ЦНД. Технологический дисбаланс, очень высокий уровень (выше 80%)	19.09.2019 16:10:13
Опора 1. Низкочастотная вибрация, очень высокий уровень (выше 80%)	19.09.2019 15:57:16
Опора 2. Рост НЧ вибрации	19.09.2019 15:57:16
Опора 2. Низкочастотная вибрация, очень высокий уровень (выше 80%)	19.09.2019 15:57:16
Опора 3. Низкочастотная вибрация, очень высокий уровень (выше 80%)	19.09.2019 15:57:16
Опора 4. Низкочастотная вибрация, очень высокий уровень (выше 80%)	19.09.2019 15:57:16
Опора 5. Низкочастотная вибрация, очень высокий уровень (выше 80%)	19.09.2019 15:57:16
Опора 7. Низкочастотная вибрация, очень высокий уровень (выше 80%)	19.09.2019 15:57:16
Абсолютная вибрация опор. Прогноз достижения уставки 3 (11,2 мм/с), меньше 14 дней	16.09.2019 11:28:54
Ротор ЦСД. Внезапная неуравновешенность, очень высокий уровень (выше 80%)	16.09.2019 11:28:54

Рис. 19 – Пример списка активных тревог

3.4.3.3 Тревоги с подтверждением

Тревоги с подтверждением отображаются в виде таблицы (рис. 20), первый столбец в которой необходим для подтверждения тревог.

Так же в таблице приводится информация о количестве неподтвержденных срабатываний и дате последнего срабатывания тревоги.

Для подтверждения тревог необходимо установить галочку в заголовке таблицы, в случае подтверждения всех тревог, или для требуемых тревог и нажать кнопку «Подтвердить». Далее дать утвердительный ответ на запрос о подтверждении.

Для большого количества тревог процесс подтверждения может занимать продолжительное время.

Диагностические тревоги (496)

Подтвердить

<input type="checkbox"/>	Название тревоги	Количество неподтверждённых	Дата последнего срабатывания
<input type="checkbox"/>	Ротор ЦНД. Технологический дисбаланс, очень высокий уровень (выше 80%)	12	30.11.2018 09:47:59
<input type="checkbox"/>	Ротор ЦСД. Внезапная неуровненность, очень высокий уровень (выше 80%)	32	30.11.2018 09:37:56
<input checked="" type="checkbox"/>	Опора 1. Рост НЧ вибрации	29	29.11.2018 18:01:57
<input type="checkbox"/>	Опора 1. Низкочастотная вибрация, очень высокий уровень (выше 80%)	35	29.11.2018 18:01:57
<input type="checkbox"/>	Опора 2. Низкочастотная вибрация, очень высокий уровень (выше 80%)	35	29.11.2018 18:01:57
<input type="checkbox"/>	Опора 3. Низкочастотная вибрация, очень высокий уровень (выше 80%)	35	29.11.2018 18:01:57
<input type="checkbox"/>	Опора 4. Низкочастотная вибрация, очень высокий уровень (выше 80%)	35	29.11.2018 18:01:57
<input type="checkbox"/>	Опора 5. Низкочастотная вибрация, очень высокий уровень (выше 80%)	35	29.11.2018 18:01:57
<input type="checkbox"/>	Опора 7. Низкочастотная вибрация, очень высокий уровень (выше 80%)	35	29.11.2018 18:01:57
<input type="checkbox"/>	Ротор ЦСД. Трещина ротора, очень высокий уровень (выше 80%)	4	27.11.2018 20:58:36
<input type="checkbox"/>	Абсолютная вибрация опор. Прогноз достижения уставки 2 (7,1 мм/с), меньше 14 дней	1	25.11.2018 18:50:08
<input type="checkbox"/>	Абсолютная вибрация опор. Прогноз достижения уставки 3 (11,2 мм/с), меньше 14 дней	2	25.11.2018 18:25:42

Рис. 20 – Пример списка тревог с подтверждением

3.4.4 Журналы сообщений

Журнал сообщений – это отображение ранее выданных системой диагностических сообщений в виде таблицы, в которой каждая строка представляет одно сообщение (рис. 21). В строке отображается информация, когда возникло сообщение или когда было деактивировано. Фон строки отображает важность сообщения и может принимать следующие цвета:

- белый – информационное сообщение;
- голубой – сообщение предварительного характера;
- жёлтый – сообщение предупредительного характера;
- красный – сообщение повышенного внимания.

Дата/время	Тип	Описание	Состояние
30.04.2021 18:47:11	Превышение уставки	Установлен флаг "Уклон 2 - Замыкание"	Активно
30.04.2021 18:42:53	Превышение уставки	Установлен флаг "Уклон 2 - Замыкание"	Неактивно
30.04.2021 18:42:40	Превышение уставки	Установлен флаг "Уклон 2 - Замыкание"	Активно
30.04.2021 18:39:27	Превышение уставки	Срабатывание уставки "Макс. вибрация вала агрегата - Уст. 2 (↑165 мкм)"	Активно
30.04.2021 18:39:27	Превышение уставки	Срабатывание уставки "Макс. вибрация вала на 01 опоре - Уст. 2 (↑165 мкм)"	Активно
30.04.2021 18:39:24	Составное	ВВ 01 В - Скачок	Активно
30.04.2021 18:39:24	Составное	ВВ 01 П - Скачок	Активно
30.04.2021 18:39:24	Составное	Скачок относительной вибрации на опоре 01	Активно
30.04.2021 18:39:24	Превышение уставки	Срабатывание уставки "ВВ 01 П - Уст. 2 (165 мкм)"	Активно
30.04.2021 18:39:24	Превышение уставки	Срабатывание уставки "ВП 01 О - НЧ Уст. 1 (1.0 мм/с)"	Активно
30.04.2021 18:39:24	Превышение уставки	Установлен флаг "ОРР ЦНД - Обрыв"	Активно
30.04.2021 18:39:24	Превышение уставки	Установлен флаг "ВВ 05 В - Замыкание"	Активно
30.04.2021 18:39:24	Превышение уставки	Установлен флаг "ВВ 05 П - Замыкание"	Активно
30.04.2021 18:39:06	Превышение уставки	Установлен флаг "ВВ 05 В - Замыкание"	Неактивно
30.04.2021 18:39:06	Превышение уставки	Установлен флаг "ВВ 05 П - Замыкание"	Неактивно
30.04.2021 18:39:06	Составное	ВВ 01 В - Скачок	Неактивно
30.04.2021 18:39:06	Составное	ВВ 01 П - Скачок	Неактивно
30.04.2021 18:39:06	Превышение уставки	Установлен флаг "ОРР ЦНД - Обрыв"	Неактивно
30.04.2021 18:39:06	Превышение уставки	Срабатывание уставки "ВП 01 О - НЧ Уст. 1 (1.0 мм/с)"	Неактивно
30.04.2021 18:39:06	Превышение уставки	Срабатывание уставки "ВВ 01 П - Уст. 2 (165 мкм)"	Неактивно

« Первая < Назад Вперед > Последняя »

Страница 1 из 13

Рис. 21 – Пример журнала сообщений

Для просмотра журнала необходимо на боковой панели (рис. 22):

- выбрать фиксированный диапазон (последний час, 8 часов, 16 часов, сутки) или задать произвольный временной диапазон;
- задать фильтр по типу событий;
- нажать кнопку «Запрос».

Результат выборки журнала разбит на страницы. Для просмотра событий ранее или позже необходимо воспользоваться навигацией внизу страницы. Сортировка журнала осуществляется в обратном хронологическом порядке.

Журнал диагностических сообщений

Временной диапазон

Выберите фиксированный последний час ▼

или произвольный временной диапазон:

Начальная дата:
 📅

Конечная дата:
 📅

Типы событий

все

Превышение уставки

Составное

Действие пользователя

Оборудование

Запрос

Рис. 22 – Управление журналом диагностических сообщений

3.4.5 Отчёт по диагностическим сообщениям

Отчёт по диагностическим сообщениям – это таблица, в которой каждая строка это статистическая информация о диагностическом, то есть информация о том, когда в первый раз возникло сообщение, и когда последний раз деактивировано, сколько времени диагностическое сообщение было в активном состоянии до момента деактивации (рис. 23).

Событие	Количество срабатываний	Дата первого срабатывания	Суммарное время активного состояния	Дата последней деактивации
Опора 4. Автоколебания вала в подшипнике	72	19.09.2019 10:08:12	03:11:24	19.09.2019 16:27:24
Опора 4. Появление гармоник вибрации, кратной 1/3, очень высокий уровень (выше 80%)	72	19.09.2019 10:08:12	03:00:17	19.09.2019 16:27:24
Опора 2. Появление гармоник вибрации, кратной 1/3, очень высокий уровень (выше 80%)	46	19.09.2019 10:07:46	03:50:55	19.09.2019 16:11:09
Опора 3. Появление гармоник вибрации, кратной 1/3, очень высокий уровень (выше 80%)	42	19.09.2019 10:07:46	03:53:01	19.09.2019 16:11:09
Опора 4. Нет роста ВЧ-вибрации в автоспектре, очень высокий уровень (выше 80%)	42	19.09.2019 10:07:46	03:53:01	19.09.2019 16:11:09
Опора 1. Автоколебания вала в подшипнике, очень высокий уровень (выше 80%)	41	19.09.2019 10:07:46	03:53:32	19.09.2019 16:11:09
Опора 1. Появление гармоник вибрации, кратной 1/3, очень высокий уровень (выше 80%)	41	19.09.2019 10:07:46	03:53:32	19.09.2019 16:11:09
Опора 1. Появление ВЧ гармоник вибрации КХ (автоспектр), очень высокий уровень (выше 80%)	9	19.09.2019 10:09:37	00:06:57	19.09.2019 12:43:51
Опора 3. Дисбаланс ротора насоса	3	19.09.2019 10:07:46	04:14:16	19.09.2019 16:07:37
Опора 3. Дисбаланс ротора насоса, очень высокий уровень (выше 80%)	3	19.09.2019 10:07:46	04:14:16	19.09.2019 16:07:37
Опора 1. Появление гармоник вибрации, кратной 1/2, очень высокий уровень (выше 80%)	2	19.09.2019 10:07:46	04:19:57	19.09.2019 13:49:45
Опора 1. Автоколебания вала в подшипнике	2	19.09.2019 10:07:46	04:19:57	19.09.2019 13:49:45
Опора 4. Стабильность фаз вибрации, очень низкий уровень (ниже 20%)	2	19.09.2019 13:49:45	19:45:34	19.09.2019 16:10:24
Агрегат находится в зоне вибрационного состояния D	2	19.09.2019 15:57:15	21:52:08	19.09.2019 15:58:02
Опора 1. Появление чётных гармоник вибрации, очень высокий уровень (выше 80%)	2	19.09.2019 10:07:46	04:19:57	19.09.2019 13:49:45
Опора 3. Стабильность фаз вибрации, очень низкий уровень (ниже 20%)	2	19.09.2019 13:49:45	19:45:34	19.09.2019 16:10:24
Опора 3. Преобладание радиальной вибрации, очень низкий уровень (ниже 20%)	1	19.09.2019 13:49:45	02:07:29	19.09.2019 15:57:15

Рис. 23 – Пример отображения отчёта по диагностическим сообщениям

Для создания отчёта по диагностическим сообщениям необходимо (рис. 24):

- выбрать фиксированный диапазон или указать начальную и конечную даты;
- нажать кнопку «Запрос».

Отчёт по диагностическим сообщениям

Временной диапазон

Выберите фиксированный Последняя неделя ▼

или произвольный временной диапазон:

Начальная дата: *

11.08.2019 17:43:15
📅

Конечная дата: *

18.08.2019 17:43:15
📅

📄 Экспорт
Запрос

Рис. 24 – Боковая панель отчёта по диагностическим сообщениям

Для экспорта отчёта по событиям необходимо нажать кнопку «Экспорт» (рис. 25). В результате формируется файл в формате CSV.

	A	B	C	D	E	F
1	Название	Описание	Количество	Дата первого срабатывания	Суммарное время активности	Дата последней деактивации
2	E_CN01AD_SN4SEVBearMes	Опора 4. Автоколебания вала в подшипнике	72	19.09.2019 10:08:12	03:11:24	19.09.2019 16:27:24
3	E_CN01AD_SN4KxThrd_tp04	Опора 4. Появление гармоник вибрации, кратной 1/3, очень высокий уровень (выше 80%)	72	19.09.2019 10:08:12	03:00:17	19.09.2019 16:27:24
4	E_CN01AD_SN2KxThrd_tp04	Опора 2. Появление гармоник вибрации, кратной 1/3, очень высокий уровень (выше 80%)	46	19.09.2019 10:07:46	03:50:55	19.09.2019 16:11:09
5	E_CN01AD_SN3KxThrd_tp04	Опора 3. Появление гармоник вибрации, кратной 1/3, очень высокий уровень (выше 80%)	42	19.09.2019 10:07:46	03:53:01	19.09.2019 16:11:09
6	E_CN01AD_SN4ConstVHF_tp04	Опора 4. Нет роста ВЧ-вибрации в автоспектре, очень высокий уровень (выше 80%)	42	19.09.2019 10:07:46	03:53:01	19.09.2019 16:11:09
7	E_CN01AD_SN1SEVBear_tp04	Опора 1. Автоколебания вала в подшипнике, очень высокий уровень (выше 80%)	41	19.09.2019 10:07:46	03:53:32	19.09.2019 16:11:09
8	E_CN01AD_SN1KxThrd_tp04	Опора 1. Появление гармоник вибрации, кратной 1/3, очень высокий уровень (выше 80%)	41	19.09.2019 10:07:46	03:53:32	19.09.2019 16:11:09
9	E_CN01AD_SN1Kx7h_tp04	Опора 1. Появление ВЧ гармоник вибрации kX (автоспектр), очень высокий уровень (выше 80%)	9	19.09.2019 10:09:37	00:06:57	19.09.2019 12:43:51
10	E_CN01AD_SN3UnbalanceMes	Опора 3. Дисбаланс ротора насоса	3	19.09.2019 10:07:46	04:14:16	19.09.2019 16:07:37
11	E_CN01AD_SN3Unbalance_tp04	Опора 3. Дисбаланс ротора насоса, очень высокий уровень (выше 80%)	3	19.09.2019 10:07:46	04:14:16	19.09.2019 16:07:37
12	E_CN01AD_SN1KxHalf_tp04	Опора 1. Появление гармоник вибрации, кратной 1/2, очень высокий уровень (выше 80%)	2	19.09.2019 10:07:46	04:19:57	19.09.2019 13:49:45
13	E_CN01AD_SN1SEVBearMes	Опора 1. Автоколебания вала в подшипнике	2	19.09.2019 10:07:46	04:19:57	19.09.2019 13:49:45
14	E_CN01AD_SN4PhaseStability_tp01	Опора 4. Стабильность фаз вибрации, очень низкий уровень (ниже 20%)	2	19.09.2019 13:49:45	19:45:34	19.09.2019 16:10:24
15	E_CN01AD_GlobalStateD	Агрегат находится в зоне вибрационного состояния D	2	19.09.2019 15:57:15	21:52:08	19.09.2019 15:58:02
16	E_CN01AD_SN12Kx_tp04	Опора 1. Появление чётных гармоник вибрации, очень высокий уровень (выше 80%)	2	19.09.2019 10:07:46	04:19:57	19.09.2019 13:49:45
17	E_CN01AD_SN3PhaseStability_tp01	Опора 3. Стабильность фаз вибрации, очень низкий уровень (ниже 20%)	2	19.09.2019 13:49:45	19:45:34	19.09.2019 16:10:24
18	E_CN01AD_SN3PrevalVsVT_tp01	Опора 3. Преобладание радиальной вибрации, очень низкий уровень (ниже 20%)	1	19.09.2019 13:49:45	02:07:29	19.09.2019 15:57:15

Рис. 25 – Пример CSV-файла отчёта по диагностическим сообщениям

Перечень сокращений

АСВД – автоматизированная система вибрационной диагностики.

АСКВМ – автоматизированная система контроля вибрации и механических величин.

ПО – программное обеспечение.

ППО – прикладное программное обеспечение.

СКЗ – среднее квадратическое значение.

СУБД – система управления базами данных.

CSV – Comma-Separated Values – значения, разделённые запятыми.

IIS – Internet Information Services.

OHLC – Open, High, Low, Close – диаграмма для представления данных на графике в виде бара, на котором отображаются четыре значения параметра: значение на начало периода, максимальное значение, минимальное значение и на конец периода.

PDF – Portable Document Format – межплатформенный открытый формат электронных документов, предназначенный для представления печатной продукции в электронном виде.

RAID – Redundant Array of Independent Disks – избыточный массив независимых дисков.

Библиографический список

1. ГОСТ 19.101-77 ЕСПД. Виды программ и программных документов.
2. ГОСТ 19.103-77 ЕСПД. Обозначение программ и программных документов.
3. ГОСТ 19.104-78 ЕСПД. Основные надписи.
4. ГОСТ 19.105-78 ЕСПД. Общие требования к программным документам.
5. ГОСТ 19.106-78 ЕСПД. Общие требования к программным документам, выполненным печатным способом.
6. ГОСТ 19.505-79 ЕСПД. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению.
7. ГОСТ 19.604-78 ЕСПД. Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом.
8. ГОСТ Р ИСО 13373-2-2009 Контроль состояния и диагностика машин. Вибрационный контроль состояния машин. Часть 2. Обработка, анализ и представление результатов измерений вибрации.
9. RU.27172678.90001-03 34 Вибробит Web.Net.Monitoring. Руководство оператора.

Список иллюстраций

Рис. 1	Пример когнитивной карты переменной High1FV	11
Рис. 2	Пример когнитивной карты переменной High1V	12
Рис. 3	Пример многократного использования когнитивных карт	13
Рис. 4	Пример формирования области выполнения уровня опор	14
Рис. 5	Пример формирования области выполнения уровня роторов	14
Рис. 6	Пример формирования области выполнения уровня агрегата	15
Рис. 7	Пример схемы матрицы диагностики	15
Рис. 8	Пример текущего диагностического состояния турбоагрегата	16
Рис. 9	Пример текущего диагностического состояния насоса	17
Рис. 10	Пример окна дефектов узла	18
Рис. 11	Пример матрицы дефектов тягодутьевых насосов	19
Рис. 12	Пример матрицы дефектов паровой турбины	19
Рис. 13	Пример мини-графика развития дефекта	20
Рис. 14	ОНLC-бар	21
Рис. 15	Значение параметра под курсором на мини-графике	22
Рис. 16	Пример отображения диагностических сообщений	22
Рис. 17	Пример отображения рекомендательных сообщений	23
Рис. 18	Пример отображения количества тревог в меню	24
Рис. 19	Пример списка активных тревог	24
Рис. 20	Пример списка тревог с подтверждением	25
Рис. 21	Пример журнала сообщений	26
Рис. 22	Управление журналом диагностических сообщений	27
Рис. 23	Пример отображения отчёта по диагностическим сообщениям	27
Рис. 24	Боковая панель отчёта по диагностическим сообщениям	28
Рис. 25	Пример CSV-файла отчёта по диагностическим сообщениям	28

Список таблиц

Таблица 1	Варианты световой индикации диагностического состояния	16
Таблица 2	Кнопки панели навигации по графику диагностического параметра .	21

Дополнительные источники информации

При возникновении вопросов, на которые вам не удалось найти ответа в этом руководстве, рекомендуем обратиться к следующим источникам информации:

Сайт: www.vibrobit.ru

Сайт разработчика содержит большой объём справочной информации о работе системы, обратную связь с разработчиками.

Служба технической поддержки:

эл. почта: support@vibrobit.ru

тел. +7 (863) 292-65-34

Приложение А

Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ

Программный комплекс «Вибробит Web.Net.Monitoring» (в том числе ПО «Вибробит Web.Net.Diagnostics» и ПО «Вибробит Web.Net.Balancing») имеет «Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014616343».



