



Общество с ограниченной ответственностью
научно-производственное предприятие
«ВИБРОБИТ»

Вибробит Web.Net.Balancing

Руководство оператора

RU.27172678.90003-03 34

Листов 34

Ростов-на-Дону

2024

Аннотация

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

Оформление программного документа «Вибробит Web.Net.BalancingРуководство 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».

Программный модуль «Вибробит Web.Net.Balancing» 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	5
1.1	Описание программного обеспечения	5
1.2	Функции программного обеспечения	5
1.3	Состав программного обеспечения	5
1.3.1	Веб-приложение	6
1.3.2	База данных	6
2	Условия выполнения программы	7
2.1	Системные требования к серверной части	7
2.2	Системные требования к клиентской части	7
2.3	Требования к пользователям	8
2.4	Требования к обслуживающему персоналу	8
3	Выполнение программного обеспечения	10
3.1	Вход в систему	10
3.2	Главная страница	11
3.3	Просмотр истории балансировочных работ	11
3.4	Просмотр конфигурации агрегата	12
3.5	Страница агрегата	12
3.5.1	Шаг №1. Описание балансировки	13
3.5.2	Шаг №2. Профиль балансировки	13
3.5.3	Шаг №3. Измерение вибрации	14
3.5.3.1	Чтение текущих данных	15
3.5.3.2	Чтение данных из архива	15
3.5.3.3	Ввод данных в ручную	16
3.5.4	Шаг №4. Расчёт масс	18
3.5.5	Шаг №5. Корректировка масс	20
3.5.6	Шаг №6. Предварительный отчёт	21
3.5.7	Шаг №7. Измерение остаточной вибрации	22
3.5.8	Шаг №8. Отчёт	23
3.6	Создание профиля агрегата	24
3.6.1	Общая информация	24
3.6.2	Шаг №1. Ввод исходных параметров	24
3.6.3	Шаг №2. Измерение вибрации без грузов (нулевой пуск)	25
3.6.4	Шаг №3. Измерение вибрации с заданным грузом	25
3.6.5	Шаг №4. Результат расчётов матриц ДКВ	26
3.7	Отчёты	27

Перечень сокращений	28
Библиографический список	29
Список иллюстраций	30
Список таблиц	31
Дополнительные источники информации	32
Приложение А	33

1 Назначение программы

1.1 Описание программного обеспечения

«Вибробит Web.Net.Balancing» – это программный модуль автоматизированной системы динамической балансировки (АСДБ) предназначенный для проведения балансировочных работ роторов машин в собственных подшипниках.

Программный модуль «Вибробит Web.Net.Balancing» входит в состав программного комплекса «Вибробит Web.Net.Monitoring». ППО «Вибробит Web.Net.Balancing» может работать только в составе комплекса.

Расчёт балансировочных масс осуществляется согласно РД 153-34.1-30.604-00 «Методические указания по балансировке многоопорных валопроводов турбоагрегатов на электростанциях».

1.2 Функции программного обеспечения

Программный модуль «Вибробит Web.Net.Balancing» поддерживает следующие функции:

- расчёт балансировочных масс и положение балансировочных грузов в зависимости от выбранного критерия оптимизации;
- расчёт остаточной вибрации после установки балансировочных грузов;
- расчёт и корректировка матриц динамических коэффициентов влияния;
- получение текущих и архивных значений параметров вибрации из программы «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.

1.3 Состав программного обеспечения

«Вибробит Web.Net.Balancing» построен на программной архитектуре «Вибробит Web.Net.Monitoring» и состоит из следующих частей:

- веб-приложение;
- база данных.

1.3.1 Веб-приложение

Веб-приложение предназначено для:

- конфигурации агрегатов для балансировки и балансировочных работ;
- расчёта матриц динамических коэффициентов влияния (ДКВ);
- расчёта балансировочных масс;
- хранения архива балансировок;
- построение отчётов.

1.3.2 База данных

Тип баз данных – текстовый (JSON).

Для каждого агрегата создаётся отдельная база данных, в которых хранится конфигурация агрегата и балансировочных работ, архив результатов балансировки.

2 Условия выполнения программы

2.1 Системные требования к серверной части

Для работы компонентов программного комплекса «Вибробит Web.Net.Balancing» могут использоваться как обычные рабочие станции, так и специализированные или промышленные сервера. Выбор той или иной платформы зависит от требований отказоустойчивости системы и технического задания на систему.

Аппаратная часть рекомендуется выбирать таким образом, чтобы при максимально допустимой нагрузке используемых компонентов, загрузка системных ресурсов не превышала 80% (загрузка процессора, объём оперативной памяти, свободное дисковое пространство, загрузка сетевого интерфейса).

Предъявляемые минимальные и рекомендуемые системные требования к серверной части программного комплекса «Вибробит Web.Net.Balancing» представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Системные требования к серверной части

№	Параметры	Минимальные требования	Рекомендуемые требования
1	Операционная система	<u>Windows</u> : 10 v1607 <u>Linux</u> : Astra Linux 1.6, Ubuntu 16.04, Альт 8СП	<u>Windows</u> : Server 2012 <u>Linux</u> : Astra Linux 1.7, Ubuntu 22.04, Альт 10
2	.NET	6.0	7.0
3	Процессор	x64, 2 потока, 1.2 ГГц	x64, 8 потоков, 3 ГГц
4	Оперативная память	2 Гб	8 – 16 Гб
5	Видеокарта	Встроенная	Встроенная Intel, nVidia GT 730 или мощнее
6	Монитор	1680×1050	1920×1080
7	Жёсткий диск	<u>Для ОС</u> : HDD 64 Гб <u>Для ПО</u> : HDD 500 Гб	<u>Для ОС</u> : SSD 64 Гб RAID 1 <u>Для ПО</u> : SSD 1000 Гб RAID 1
8	Скорость локальной сети	100 Мбит/с	1000 Мбит/с

2.2 Системные требования к клиентской части

Предъявляемые минимальные и рекомендуемые системные требования к клиентской части программного комплекса «Вибробит Web.Net.Balancing» представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Системные требования к клиентской части

№	Параметры	Минимальные требования	Рекомендуемые требования
1	Операционная система	<u>Windows</u> : 7 Pro <u>Linux</u> : Astra Linux 1.6, Ubuntu 16.04, Альт 8СП	<u>Windows</u> : 11 <u>Linux</u> : Astra Linux 1.7, Ubuntu 22.04, Альт 10
2	Процессор	x64, 2 потока, 1.2 ГГц	x64, 4 потока, 2 ГГц
3	Оперативная память	1 – 2 Гб	8 Гб
4	Видеокарта	Встроенная	Встроенная Intel, nVidia GT 730 или мощнее
5	Монитор	1680×1050	1920×1080
6	Жёсткий диск	HDD 64 Гб	SSD 64 Гб
7	Скорость локальной сети	100 Мбит/с	1000 Мбит/с
8	Браузер: – Yandex Browser – Firefox – Chrome	19 39 56	23 110 109
9	Дополнительно:		Цветной принтер

2.3 Требования к пользователям

Пользователь программного комплекса «Вибробит Web.Net.Balancing» должен обладать следующими навыками:

- общее устройство, назначение и режимы работы компьютером, правила его технической эксплуатации;
- приёмы работы со стандартным прикладным программным обеспечением;
- осуществлять вывод на печать;
- выполнять операции с файлами: копирование, удаление, перемещение, архивирование;
- пользоваться средствами работы в Интернете.

2.4 Требования к обслуживающему персоналу

Выполнение функций по техническому обслуживанию предполагает соответствие профессионального уровня специалистов по техническому обслуживанию и администрированию ППО «Вибробит Web.Net.Balancing» следующим требованиям:

- умение установки, модернизации, настройки параметров программного обеспечения;

- наличие опыта разработки, управления и реализации эффективной политики доступа к информации, хранящейся в прикладных базах данных;
- высокий уровень квалификации и практического опыта выполнения работ по модернизации, настройке и мониторингу работоспособности комплекса технических средств (серверов, рабочих станций);
- профессиональные знаниями в области конфигурирования и настройки программно-технических средств «Вибробит Web.Net.Balancing»;
- навыки по диагностике типовых неисправностей, замене базовых узлов периферийных устройств, имеющих ограниченный ресурс, настройке локальной компьютерной сети и Интернета, контроля доступа к сетевым ресурсам.

Рекомендуемая численность персонала для обслуживания программно-технических средств:

- администратор – 1 штатная единица;
- специалист по техническому обслуживанию – 1 штатная единица.

Для обеспечения квалифицированной поддержки «Вибробит Web.Net.Balancing» персонал должен обладать соответствующими профессиональными навыками, подтверждаемыми сертификатами производителей установленного оборудования и ПО.

3 Выполнение программного обеспечения

3.1 Вход в систему

Приложение «Вибробит Web.Net.Balancing» запускается как сервис операционной системы автоматически при загрузке операционной системы.

Для входа в приложение «Вибробит Web.Net.Balancing» необходимо выполнить следующие действия:

- запустить браузер Интернет;
- ввести в адресную строку адрес веб-приложения, в соответствии с данным руководством или в соответствии с формуляром развёртывания и настройки;
- ввести логин, пароль и нажать кнопку «Войти» (см. рис. 1).

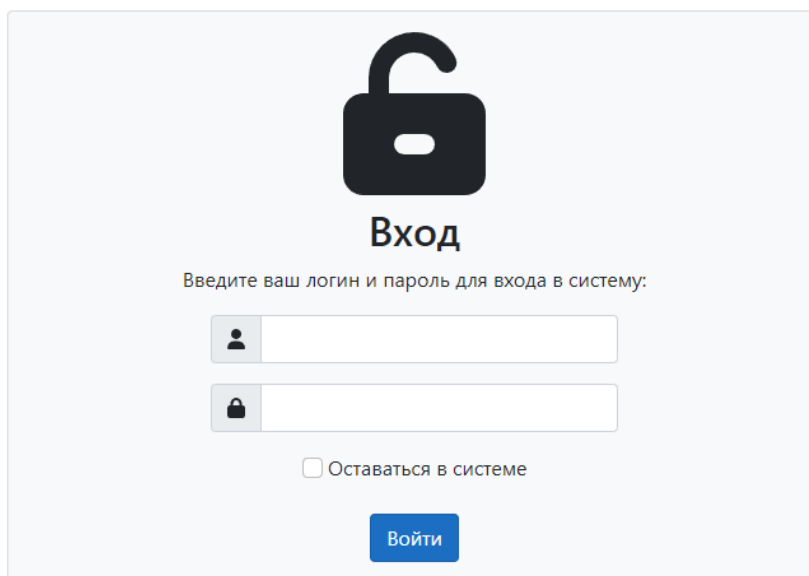


Рис. 1 – Страница входа

Если в течении 60 минут с момента последнего посещения «Вибробит Web.Net.Balancing» выполнить вход, то повторный ввод логина и пароля не требуется, система автоматически перейдёт в «Главное меню».

Информация

Адрес веб-приложения, логин и пароль пользователя для входа в систему указывается в формуляре развёртывания и настройки RU.27172678.90001-03 90 [9] либо предоставляется администратором ЛВС.



Внимание

В случае некорректного ввода пароля 10 раз «Вибробит Web.Net.Balancing» блокирует вход для этого пользователя на 10 минут.

3.2 Главная страница

После авторизации пользователь перенаправляется на основную страницу «Вибробит Web.Net.Balancing» (рис. 2), на которой пользователю предоставляется возможность выбора:

- просмотр доступных агрегатов и их конфигурации;
- просмотр истории балансировочных работ для всех агрегатов доступных в приложении.

Для перехода к требуемому действию необходимо выбрать соответствующий раздел.

Web.Net.Balancing v.3.0 Главная		Administrator	
Агрегаты			
Калининская АЭС ТА-03			
Вибробит Стенд испытательный балансировочный			
История балансировок			
Дата/время начала балансировки	Агрегат	Название	Статус
19.07.2024 07:58:21	Вибробит Стенд испытательный балансировочный Вибробит СИБ-01 SIB01	test1 первая тестовая балансировка	В процессе
27.06.2024 08:10:00	Вибробит Стенд испытательный балансировочный Вибробит СИБ-01 SIB01	1 111	В процессе
12.03.2024 10:56:54	Калининская АЭС ТА-03 К-1000-60/3000 Т03	Балансировка 30.12.1991 Проведение балансировочных работ после капремонта фундамента и замены ЦВД в кампанию лето-осень 1991г.	Завершено
19.02.2024 11:37:56	Калининская АЭС ТА-03 К-1000-60/3000 Т03	eee	В процессе
06.02.2024 10:17:10	Калининская АЭС ТА-03 К-1000-60/3000 Т03	Тест 1	Завершено

Рис. 2 – Главное меню

3.3 Просмотр истории балансировочных работ

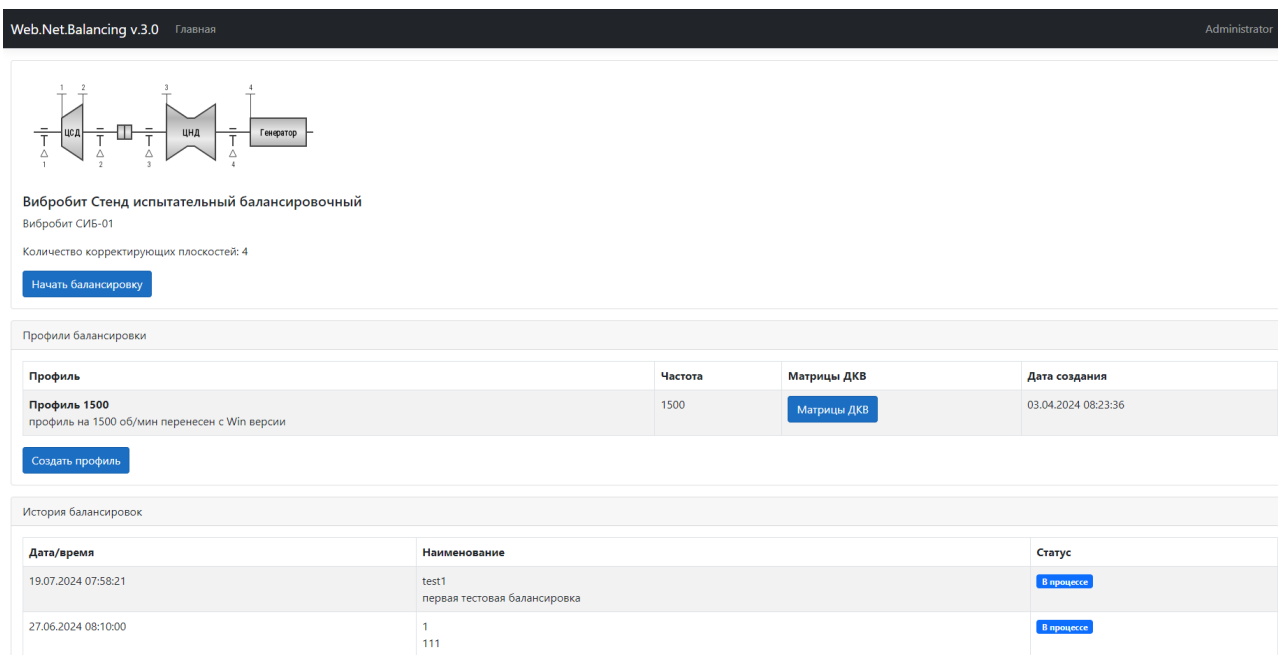
В данной части веб-приложения представлен список балансировочных работ проведённых на агрегате, в том числе не оконченных.

При выборе пункта из списка со статусом «Завершено» пользователю будет предложено сохранить или распечатать отчёт о проведённой балансировке.

При выборе пункта из списка со статусом «В процессе» пользователю будет предложено продолжить балансировочные работы на агрегата с учётом предыдущего прогресса.

3.4 Просмотр конфигурации агрегата

На данной странице представлена основная информация об агрегате. Приведена мнемосхема, на которой отмечены основные точки измерения вибрации и плоскости коррекции при проведении балансировочных работ. Для начала проведения балансировочных работ необходимо нажать кнопку «Начать балансировку» (см. п. 3.5).



Web.Net.Balancing v.3.0 Главная Administrator

Вибробит Стенд испытательный балансировочный
Вибробит СИБ-01
Количество корректирующих плоскостей: 4
[Начать балансировку](#)

Профили балансировки

Профиль	Частота	Матрицы ДКВ	Дата создания
Профиль 1500 профиль на 1500 об/мин перенесен с Win версии	1500	Матрицы ДКВ	03.04.2024 08:23:36

[Создать профиль](#)

История балансировок

Дата/время	Наименование	Статус
19.07.2024 07:58:21	test1 первая тестовая балансировка	В процессе
27.06.2024 08:10:00	1 111	В процессе

Рис. 3 – Общий вид страницы «Конфигурация агрегата»

Также на данной странице доступен раздел «Профиль агрегата». При выборе данного пункта пользователю будет представлена матрица ДКВ, приведённая к основной рабочей частоте вращения агрегата.

Дополнительно на данной странице отображена история проведения балансировочных работ (см. п. 3.3).

3.5 Страница агрегата

На данной странице представлено:

- мнемосхема агрегата и его конфигурация для балансировки;
- перечень существующих и доступных профилей агрегата, содержащих матрицы ДКВ;
- историю завершённых и неоконченных балансировок данного агрегата.

Мнемосхема агрегата представляет собой условное изображение с обозначением доступных для измерения параметров вибрации опор, а также доступные плоскости коррекции агрегата.

Профиль агрегата (см. п. 3.6) - минимально необходимая информация об агрегате для проведения балансировочных работ.

История балансировок - перечень проводимых и завершённых балансировочных работ на данном агрегате.

Для расчёта балансировочных масс необходимо нажать кнопку "Начать балансировку" и пройти все шаги последовательно, выбирая, задавая нужные значения и нажимая кнопку «Далее».

После прохождения каждого шага система сохраняет полученную информацию в базе данных, поэтому уже выполненный расчёт не прервётся, даже если закрыть окно браузера.

Для остановки процесса балансировки необходимо нажать кнопку «Отмена», после этого вся полученная информация по текущей балансировке остаётся в базе данных, до момента последующего возобновления балансировочных работ.

3.5.1 Шаг №1. Описание балансировки

На данном шаге необходимо ввести следующие данные (рис. 4):

- наименование балансировки;
- примечание (необязательно).

Данная информация будет вноситься в отчёт о балансировке.

Дата начала балансировки назначается автоматически.

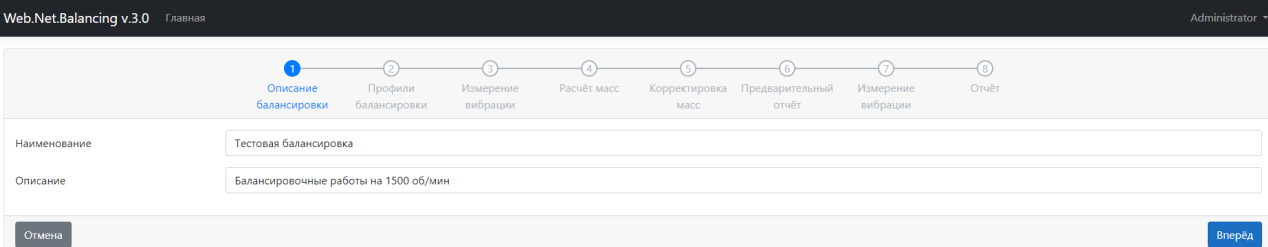


Рис. 4 – Описание балансировки

3.5.2 Шаг №2. Профиль балансировки

На данном шаге необходимо выбрать профиль агрегата из списка (рис. 5).

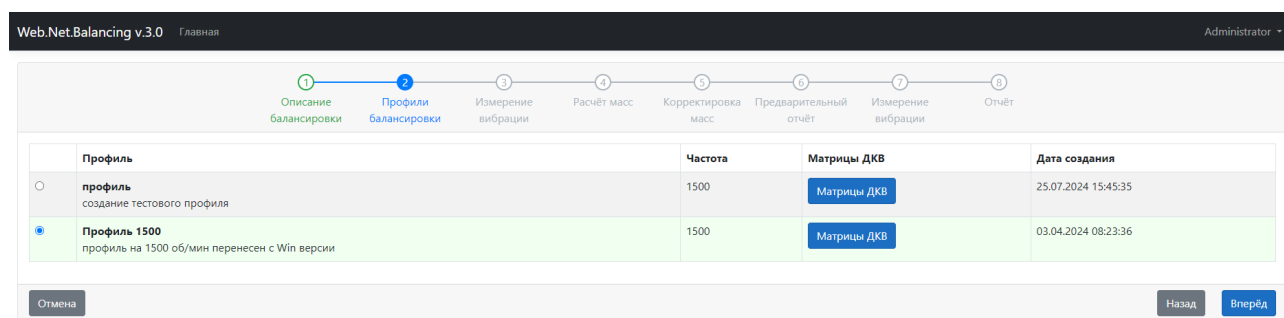


Рис. 5 – Общий вид страницы профиль агрегата

Профиль агрегата – это совокупность частоты вращения ротора агрегата и матриц ДКВ на данной частоте вращения.

Нажав кнопку «Матрица ДКВ» можно просмотреть матрицу ДКВ данного профиля.

Матрица ДКВ является уникальной для каждого агрегата и заполняется на этапе настройки проекта балансировки «Вибробит Web.Net.Balancing», а также может быть рассчитана при подготовке к балансировочным работам.

Для создания нового профиля путём расчёта матрицы ДКВ необходимо нажать кнопку «Создать профиль». Процесс расчёта матриц ДКВ описан в п. 3.6.

Когда пользователь выберет актуальный профиль агрегата, необходимо выбрать соответствующую строку и нажать кнопку «Вперёд».

3.5.3 Шаг №3. Измерение вибрации

Данные вибрации можно задать следующими способами:

- чтение текущих данных;
- чтение данных из архива;
- ввод данных вручную.

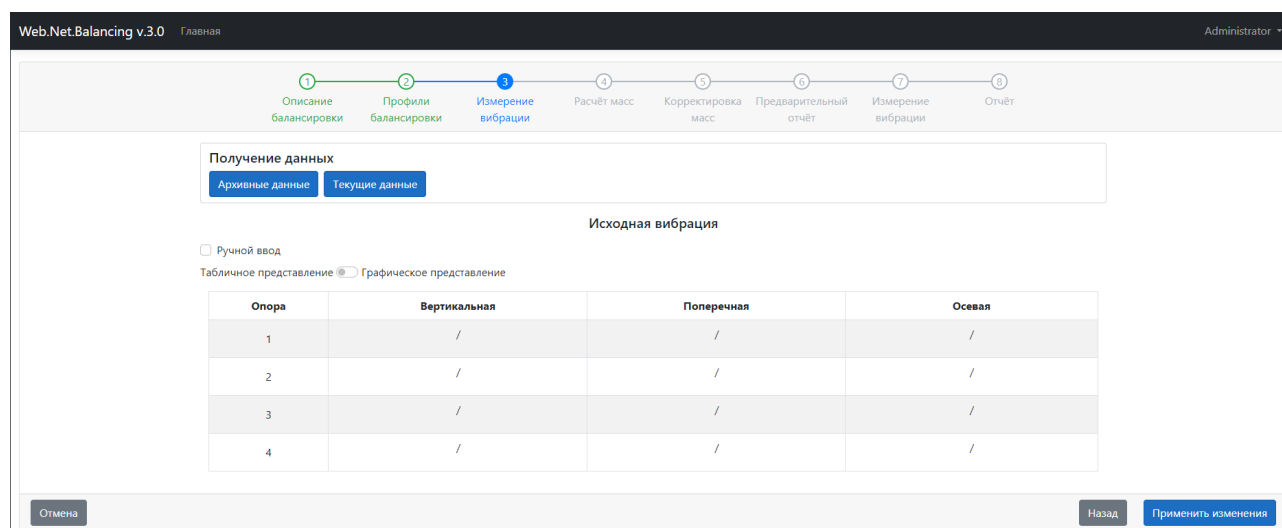


Рис. 6 – Шаг №3. Измерение вибрации

3.5.3.1 Чтение текущих данных

Измерение вибрации происходит по текущим данным из системы. Для запроса данных необходимо нажать кнопку "Текущие данные" и подтвердить запрос данных (рис. 7).

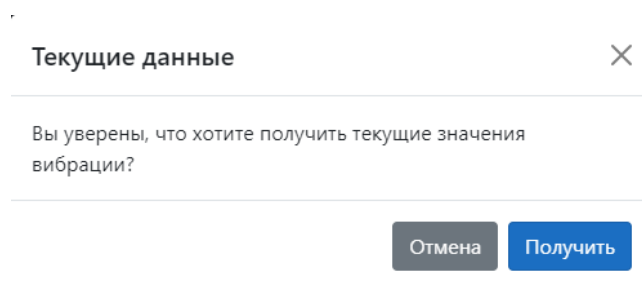


Рис. 7 – Получение текущих результатов измерения вибрации

После чего таблица заполнится текущими значениями, полученными со стационарной системы.

3.5.3.2 Чтение данных из архива

Чтение данных вибрации на заданной частоте происходит из архива системы мониторинга.

Для чтения данных из архива необходимо задать временной диапазон поиска значений вибрации (рис. 8).

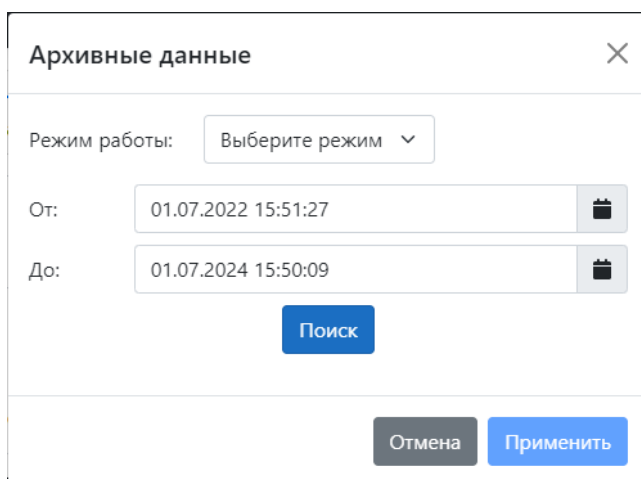


Рис. 8 – Получение результатов измерения вибрации из архива

Если в системе мониторинга зафиксированы режимы работы агрегата, то можно выбрать временной диапазон из последних четырёх режимов работы агрегата. Для этого выбрать требуемый режим работы и нажать кнопку «Поиск».

Если режимы работы агрегата не зафиксированы, то временной диапазон можно задать вручную. Для этого выбрать требуемый временной диапазон и нажать кнопку «Поиск».

Затем система балансировки осуществляет поиск последних данных вибрации на заданной частоте в пределах заданного временного диапазона. Данная операция может занимать продолжительное время. Операцию можно отменить нажав кнопку «Отмена».

При успешном поиске отображаются:

- дата и время измерения вибрации;
- частота из архива;
- вибрация из архива.

Далее выбрать подходящий интервал работы агрегата и нажать кнопку "Применить".

3.5.3.3 Ввод данных в ручную

Система предоставляет возможность ввода данных, полученных с переносных приборов измерения вибрации или других АСУ ТП (рис. 9).

Web.Net.Balancing v.3.0 Главная Administrator

1 Описание балансировки 2 Профили балансировки 3 **Измерение вибрации** 4 Расчёт масс 5 Корректировка масс 6 Предварительный отчёт 7 Измерение вибрации 8 Отчёт

Получение данных
Архивные данные Текущие данные

Исходная вибрация

Ручной ввод
Табличное представление Графическое представление

Опора	Вертикальная		Поперечная		Осевая	
1		/				/
2		/				/
3		/				/
4		/				/

Отмена Назад Применить изменения

Рис. 9 – Ввод результатов измерения вибрации

Переход на следующий шаг возможен только в случае корректного ввода данных.

Успешным результатом данного этапа балансировки является таблица заполненная корректными значениями (рис. 10).

Web.Net.Balancing v.3.0 Главная Administrator

1 Создание профиля 2 Выбор частоты вращения агрегата 3 **Измерение исходной вибрации** 4 Измерение вибрации с заданным грузом 5 Результат расчётов матриц ДКВ

Получение данных
Архивные данные Текущие данные

Исходная вибрация без грузов (нулевой пуск)

Ручной ввод
Табличное представление Графическое представление

Опора	Вертикальная		Поперечная		Осевая	
1	9,65	/	155,27	11,61	/	246,41
2		/		13,51	/	268,03
3	7,86	/	72,30	7,96	/	229,92
4	8,96	/	359,20	10,29	/	238,32
					/	155,83

Прервать Назад Применить изменения

Рис. 10 – Получение результатов измерения вибрации

Для наглядности, на данной странице есть переключатель между табличным видом и графическим представлением вибрации, при переключении на графическое представление вибрация каждой опоры будет отображаться в виде набора векторов (рис. 11):

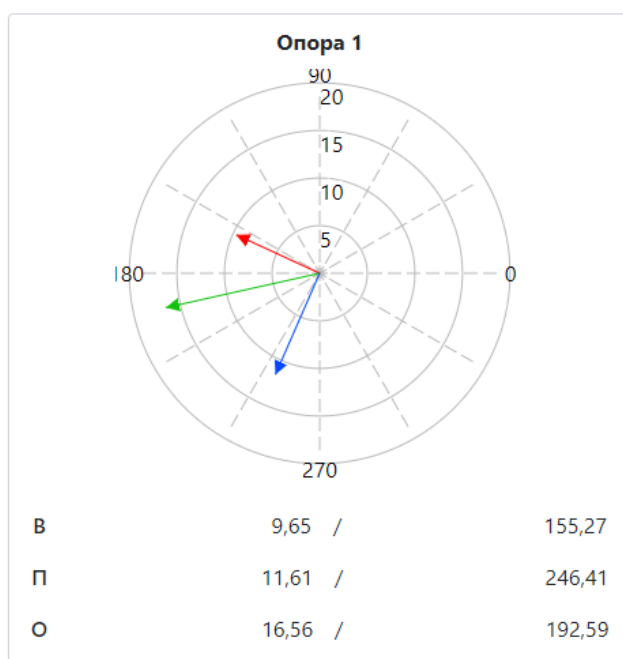


Рис. 11 – Получение результатов измерения вибрации

3.5.4 Шаг №4. Расчёт масс

На данном шаге балансировки возможна корректировка исходных данных и интерактивный расчёт масс балансировочных грузов и остаточной вибрации (рис. 12).

Для расчёта балансировочных грузов и остаточной вибрации необходимо задать следующие параметры:

- плоскости балансировки, на которые будут устанавливаться грузы;
- рабочие плоскости измерения, участвующие в балансировке (плоскости в которых находятся точки измерения вибрации);
- составляющую вибрации, по которой осуществляется балансировка (вертикальная, поперечная, осевая);
- режим расчёта (ручной, чувствительные плоскости, оптимальный набор плоскостей).

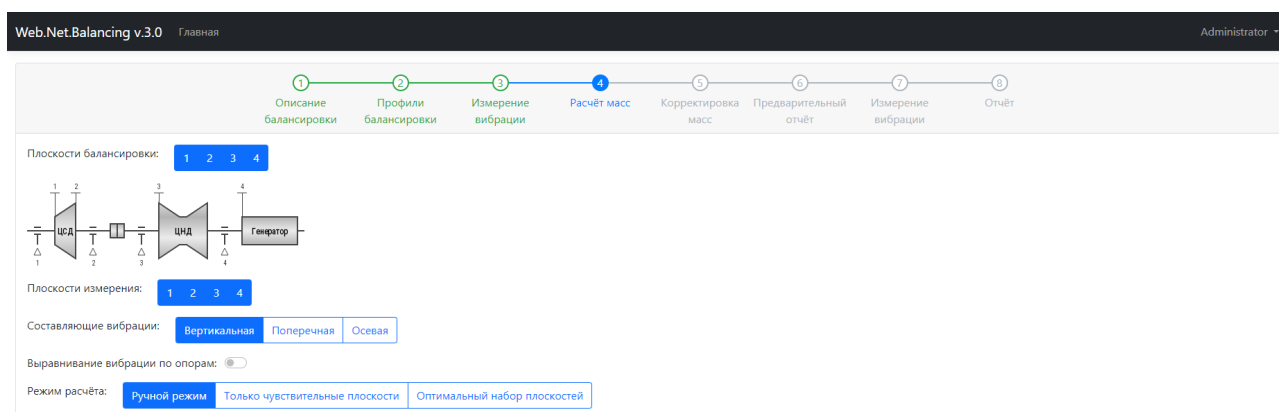


Рис. 12 – Расчёт масс балансировочных грузов

Можно выбрать один из трёх режимов расчёта:

- ручной;
- только чувствительные плоскости;
- оптимальный набор плоскостей.

При этом поля данных расчётной вибрации и интерактивного расчёта балансировочных грузов (рис. 13) по умолчанию не заполнены данными и будут заполняться по мере выбора параметров расчёта.

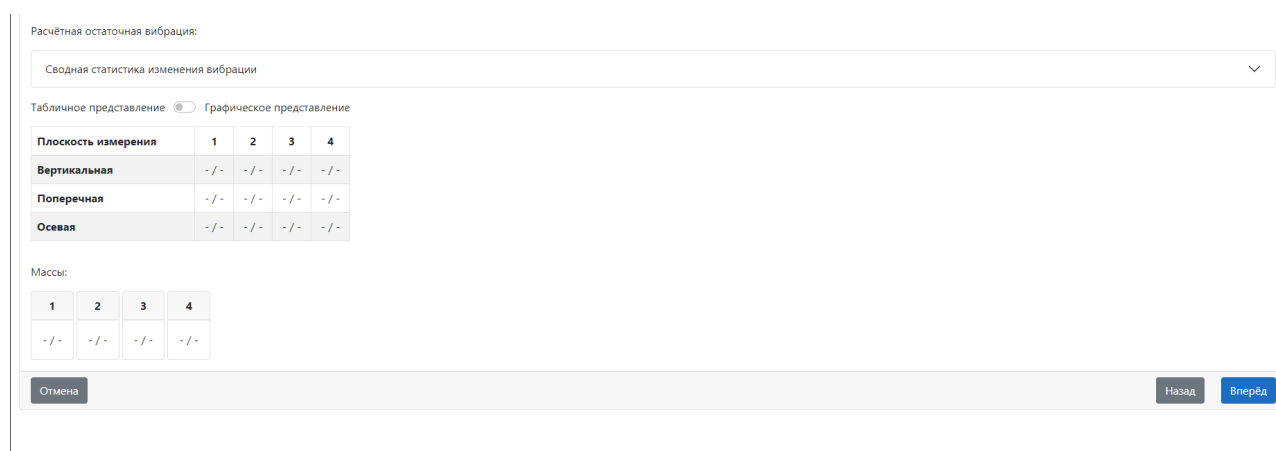


Рис. 13 – Расчёт масс балансировочных грузов

При «ручном» режиме расчёта выбор плоскостей коррекции и точек измерения полностью осуществляется пользователем.

При выборе режима «только чувствительные плоскости» производится анализ матрицы ДКВ на выбранной составляющей вибрации и отключаются все нечувствительные плоскости коррекции.

Если выбран режим «оптимальный набор плоскостей», то появляется возможность ввести оптимальное, с точки зрения пользователя, количество плоскостей коррекции из числа указанных выше плоскостей.

Параметр «оптимальное количество плоскостей» не должен превышать количества выбранных плоскостей коррекции и количества выбранных точек измерения.

Расчёт корректирующих масс и остаточная вибрация на опорах рассчитываются интерактивно при каждом изменении исходных данных (рис. 14).

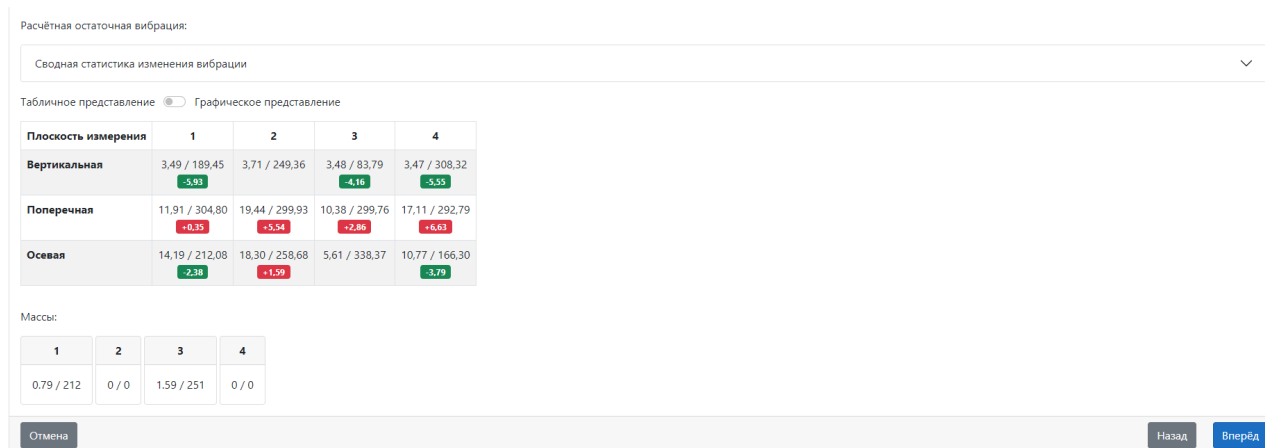


Рис. 14 – Расчёт масс балансировочных грузов

Около значения вибрации отображается корректирующее значение: зелёное или красное, что характеризует увеличение или уменьшение вибрации

На данном этапе также доступно графическое представление вибрации, но отображение векторов уже будет с учётом расчёта корректирующих грузов с добавлением вектора-смещения.

3.5.5 Шаг №5. Корректировка масс

Если нет возможности установить груз рассчитанной массы или на рассчитанный угол, возможно скорректировать рассчитанные данные (рис. 15).

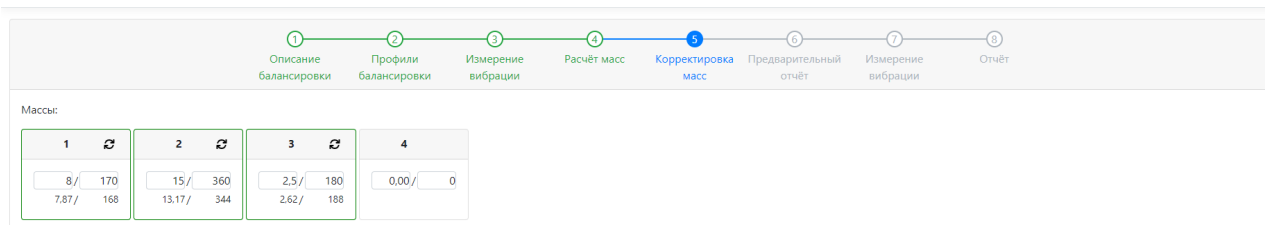


Рис. 15 – Корректировка масс

Для этого необходимо следующее:

- нажать курсором мыши на строку с требуемой корректировки массой или угла установки;

– изменить значение и подтвердить нажатием "Enter".

Перерасчёт остаточной вибрации на опорах происходит автоматически (рис. 16).

Расчётная остаточная вибрация:

Сводная статистика изменения вибрации

Табличное представление Графическое представление

Точка измерения	1	2	3	4
Вертикальная	20,77 / 130,21 +11,35	2,31 / 5,01	5,79 / 29,87 -1,85	14,79 / 330,42 +5,77
Поперечная	30,65 / 160,44 +19,09	23,66 / 104,47 -9,76	5,26 / 158,04 -2,26	5,23 / 126,73 -5,25
Осевая	16,74 / 161,64 -8,17	13,81 / 248,32 -2,98	4,65 / 347,11	20,32 / 101,00 -5,78

Отмена Назад Вперед

Рис. 16 – Корректировка масс

3.5.6 Шаг №6. Предварительный отчёт

На данном шаге формируется предварительный отчёт по произведённым ранее расчётам (рис. 17), который необходим для расстановки рассчитанных грузов.

Отчёт можно загрузить в формате PDF для передачи персоналу для установки грузов. Для этого необходимо нажать на кнопку «Печать» и сохранить файл, который в дальнейшем можно распечатать.

i Информация

Если балансировка на выбранной частоте не принесла результата, то возможно перейти на шаг выбора профиля и применить другую матрицу ДКВ (см. 3.5.2) либо выбрать другой режим расчёта масс балансировочных грузов (см. 3.5.4), при этом все данные измерения стираются, а балансировка переходит на шаг №2.

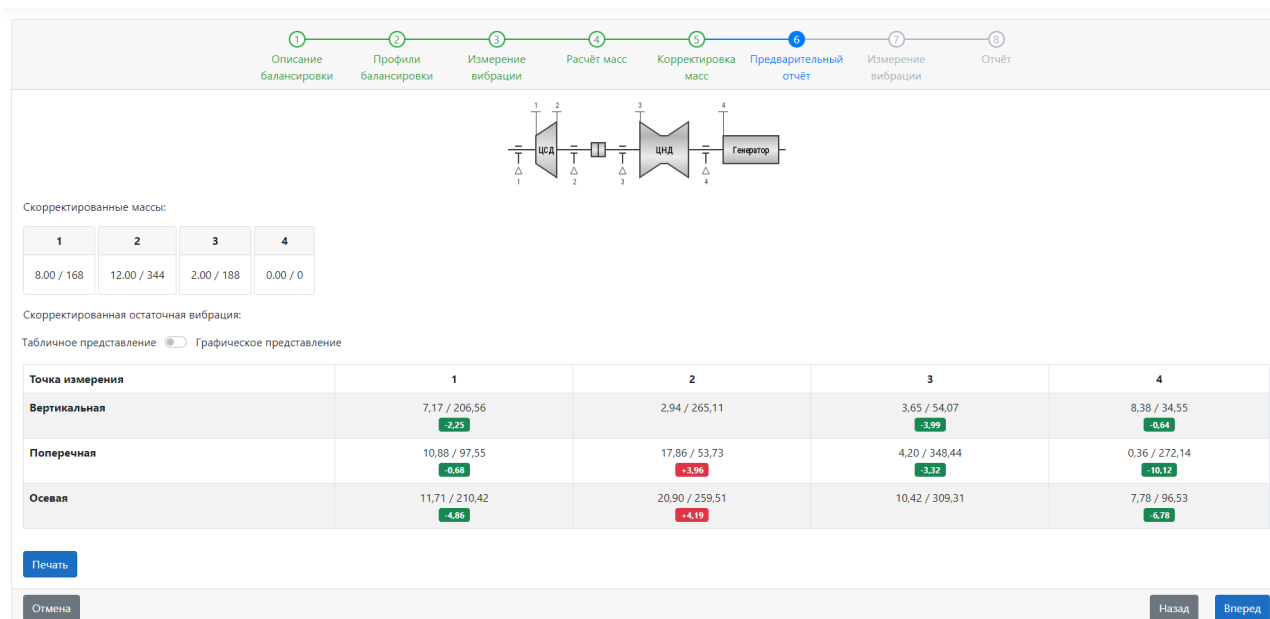


Рис. 17 – Предварительный отчёт балансировки

Предварительный отчёт содержит следующую информацию:

- название агрегата;
- дату и описание балансировки;
- кто проводил балансировочные работы;
- балансировочную схему агрегата;
- выбранный профиль агрегата (матрицу ДКВ и частоту вращения);
- выбранные плоскости балансировки;
- выбранные точки измерения;
- таблицу измеренной исходной вибрации;
- рассчитанные и скорректированные балансировочные грузы;
- таблицу расчётной остаточной вибрации.

3.5.7 Шаг №7. Измерение остаточной вибрации

После установки грузов, полученных при расчётах на предыдущих шагах необходимо измерить остаточную вибрацию (рис. 18).

Измерять остаточную вибрация необходимо согласно п. 3.5.3.

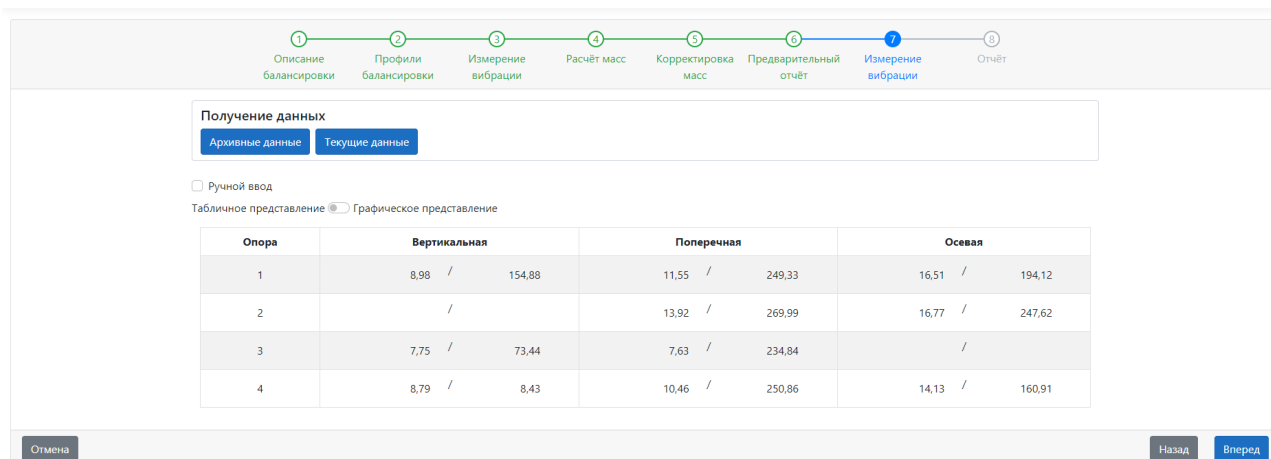


Рис. 18 – Измерение остаточной вибрации после балансировки

3.5.8 Шаг №8. Отчёт

По завершению балансировки формируется заключительный отчёт (рис. 19).

Список всех отчётов по балансировкам можно просмотреть в разделе «Истории балансировочных работ» (п. 3.3).

Заключительный отчёт включает в себя следующую информацию:

- все пункты предварительного отчёта;
- таблицу измеренной остаточной вибрации.

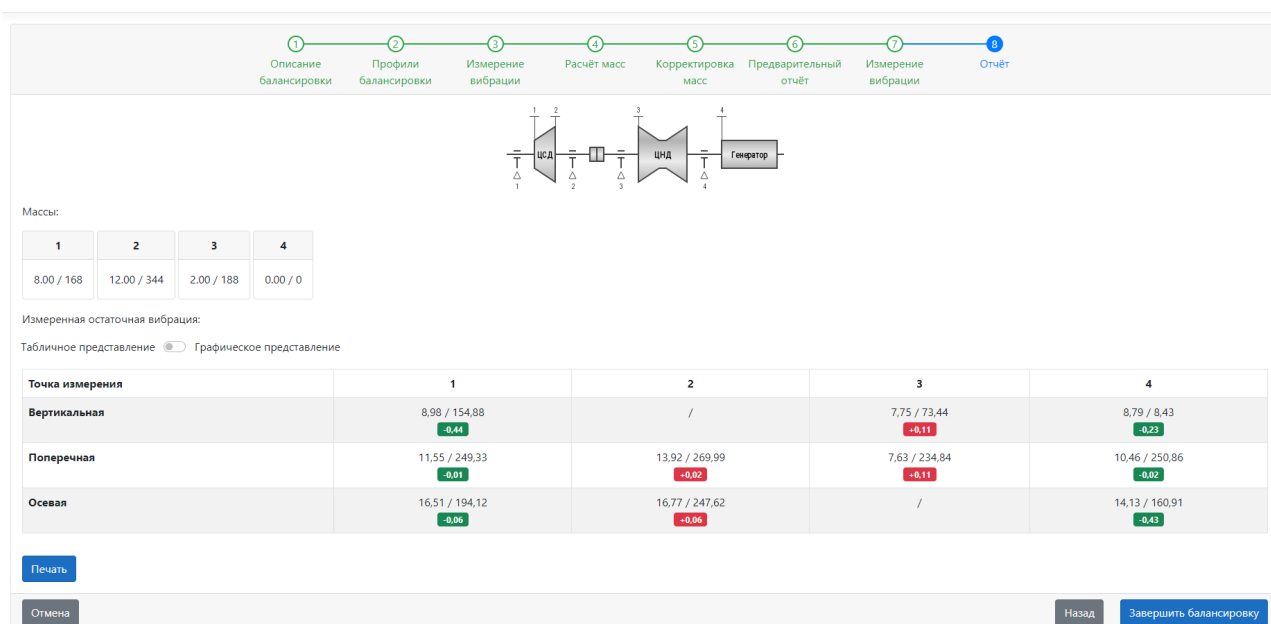


Рис. 19 – Заключительный отчёт балансировки

Отчёт можно загрузить в формате PDF. Для этого необходимо нажать на кнопку «Печать» и сохранить как файл стандартными средствами операционной системы «Print to PDF», который в дальнейшем можно распечатать.

3.6 Создание профиля агрегата

3.6.1 Общая информация

Для расчёта необходимо пройти все шаги последовательно, выбирая, задавая нужные значения и нажимая кнопку «Далее».

После прохождения каждого шага система сохраняет данные шага в базе данных, поэтому расчёт не прервётся, даже если закрыть окно браузера.

Для отмены расчёта необходимо нажать кнопку «Отмена», после этого все данные расчётов матриц ДКВ стираются из базы данных.

В начале мастера создания профиля балансировки необходимо указать название (рис. 20):

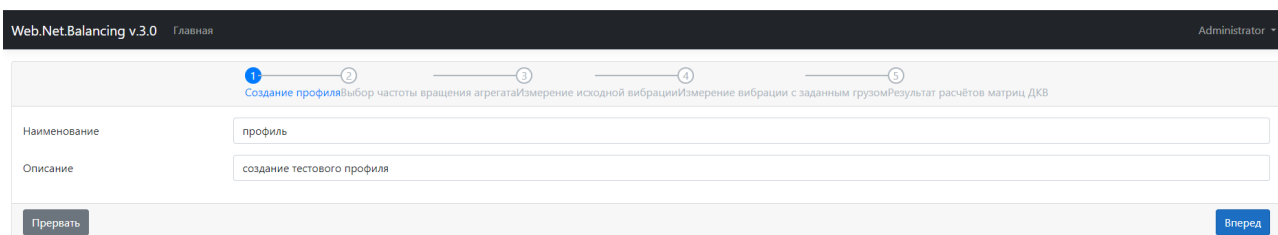


Рис. 20 – Ввод исходных параметров

3.6.2 Шаг №1. Ввод исходных параметров

В качестве исходного параметра необходимо ввести частоту вращения агрегата, по которой будет рассчитываться матрицы ДКВ (рис. 21). Данный параметр обязательный для ввода. К заданной частоте будут привязана матрица.

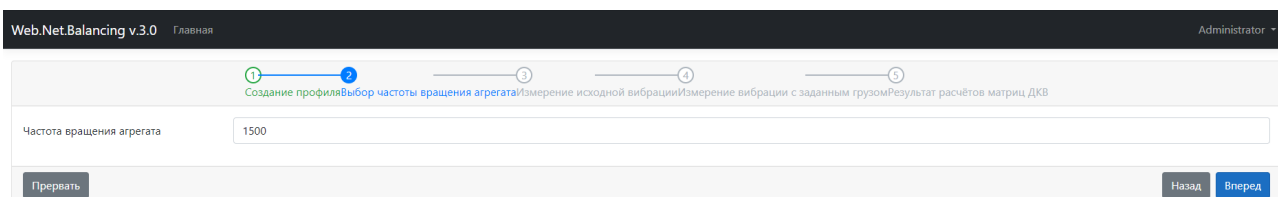


Рис. 21 – Ввод исходных параметров

3.6.3 Шаг №2. Измерение вибрации без грузов (нулевой пуск)

В начале расчёта матриц ДКВ необходимо произвести нулевой пуск агрегата без грузов (рис. 22) и произвести измерение вибрации на ранее заданной частоте.

Измерять вибрацию необходимо согласно п. ??.

Web.Net.Balancing v.3.0 Главная Administrator

1 2 3 4 5
Создание профиля Выбор частоты вращения агрегата Измерение исходной вибрации Измерение вибрации с заданным грузом Результат расчётов матриц ДКВ

Получение данных
Архивные данные Текущие данные

Исходная вибрация без грузов (нулевой пуск)

Ручной ввод
Табличное представление Графическое представление

Опора	Вертикальная	Поперечная	Осевая
1	/	/	/
2	/	/	/
3	/	/	/
4	/	/	/

Прервать Назад Применить изменения

Рис. 22 – Измерение вибрации без грузов (нулевой пуск)

3.6.4 Шаг №3. Измерение вибрации с заданным грузом

На данном этапе необходимо установить пробный груз единичной массы на балансировочные плоскости начиная с первой, второй и поочерёдно до последней (рис. 23).

Web.Net.Balancing v.3.0 Главная Administrator

1 2 3 4 5
Создание профиля Выбор частоты вращения агрегата Измерение исходной вибрации Измерение вибрации с заданным грузом Результат расчётов матриц ДКВ

Заполненные плоскости балансировки 1 2 3 4

Плоскость балансировки 2

Масса 5 / 90

Получение данных
Архивные данные Текущие данные

Рис. 23 – Выбор плоскости корректировки для установки пробного груза

На каждой плоскости необходимо измерять вибрацию согласно п. ??.

Кроме того необходимо установить следующие параметры:

- номер балансировочной плоскости (автоматически изменяется от первой до последней);

- массу пробного груза и угол, на который он установлен.

Нажать кнопку «Далее». После этого система осуществит переход на следующую балансировочную плоскость. Если плоскость была последняя, то система осуществит переход на расчёт матриц ДКВ.

3.6.5 Шаг №4. Результат расчётов матриц ДКВ

После проведения необходимых измерений и ввода требуемых данных производится расчёт матриц ДКВ. Результат расчёта отображается в трёх таблицах (рис. 24) соответствующих различным пространственным составляющим вибрации. Переключение между таблицами можно осуществлять путём смены составляющей вибрации в выпадающем списке в верхней правой части таблицы.

Web.Net.Balancing v.3.0 Главная Administrator

1 Создание профиля 2 Выбор частоты вращения агрегата 3 Измерение исходной вибрации 4 Измерение вибрации с заданным грузом 5 Результат расчётов матриц ДКВ

Наименование: профиль

Описание: создание тестового профиля

Частота вращения агрегата: 1500

Вертикальная | Поперечная | Осевая

Опора/ Плоскость коррекции	1	2	3	4
1	0,04 ± 59,34°	1,93 ± 245,27°	0,06 ± 158,58°	0,06 ± 221,54°
2	0,00 ± 180,00°	0,00 ± 0,00°	0,00 ± 0,00°	0,00 ± 0,00°
3	0,01 ± 152,05°	1,57 ± 162,30°	0,03 ± 312,91°	0,03 ± 223,26°
4	0,34 ± 282,86°	1,79 ± 89,20°	0,38 ± 314,49°	0,29 ± 47,65°

Назад Готово

Рис. 24 – Результат расчётов матрицы ДКВ

Далее нажать кнопку «Готово» и тем самым завершить работу мастера.

3.7 Отчёты

При входе в раздел «История проведения балансировочных работ» (рис. 3.3) отображается перечень агрегатов и проведённых балансировок.

При нажатии на строку с необходимой балансировкой в статусе «Завершена» откроется стандартное диалоговое окно операционной системы в котором можно либо распечатать отчёт, либо сохранить отчёт в формате PDF (см. 3.5.8).

13.03.2024, 14:00 Калининская АЭС ТА-3 - Web-Net.Balancing

Балансировка 30.12.1991

Описание: Проведение балансировочных работ после капремонта фундамента и замены ЦВД в кампанию лето-осень 1991г.

Дата: 12.03.2024

Общая информация

Название	Значение
Агрегат	T03
Профиль	Базовая 2
Частота	3000
Выбранные плоскости балансировки	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26
Выбранные точки измерения	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

Исходная вибрация

Точка измерения	Вертикальная	Поперечная	Осевая
1	14.78 / 73	15.55 / 321	15.99 / 228
2	16.12 / 35	17.86 / 264	17.96 / 5
3	17.16 / 250	18.02 / 33	16.93 / 221
4	16.14 / 273	15.70 / 330	15.19 / 157
5	15.48 / 41	17.66 / 258	17.96 / 292
6	17.74 / 3	15.96 / 86	17.34 / 98
7	16.16 / 32	18.98 / 204	16.17 / 262
8	15.94 / 88	15.45 / 197	15.80 / 332
9	15.79 / 181	16.48 / 87	16.65 / 200
10	15.47 / 287	17.07 / 274	15.47 / 94

192.168.1.74:8999/Balancing/Finished/Balancing/T03/097c6c3a-971b-4eb0-a448-c2859047605 1/8

Печать Всего: 6 страниц

Принтер Сохранить как PDF

Страницы Все

Раскладка Книжная

Ещё настройки

Сохранить Отмена

Рис. 25 – Отчёт балансировки

Перечень сокращений

АСДБ – автоматизированная система динамической балансировки.

АСКВМ – автоматизированная система контроля вибрации и механических величин.

АСУТП – автоматизированная система управления технологическими процессами.

АЧХ – амплитудно-частотная характеристика.

ДКВ – динамические коэффициенты влияния.

ПО – программное обеспечение.

ППО – прикладное программное обеспечение.

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

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

XML – Extensible Markup Language – расширяемый язык разметки.

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. РД 153-34.1-30.604-00. Методические указания по балансировке многоопорных валопроводов турбоагрегатов на электростанциях
9. RU.27172678.90001-03-90 Формуляр развёртывания и настройки.

Список иллюстраций

Рис. 1	Страница входа	10
Рис. 2	Главное меню	11
Рис. 3	Общий вид страницы «Конфигурация агрегата»	12
Рис. 4	Описание балансировки	13
Рис. 5	Общий вид страницы профиль агрегата	14
Рис. 6	Шаг №3. Измерение вибрации	15
Рис. 7	Получение текущих результатов измерения вибрации	15
Рис. 8	Получение результатов измерения вибрации из архива	16
Рис. 9	Ввод результатов измерения вибрации	17
Рис. 10	Получение результатов измерения вибрации	17
Рис. 11	Получение результатов измерения вибрации	18
Рис. 12	Расчёт масс балансировочных грузов	19
Рис. 13	Расчёт масс балансировочных грузов	19
Рис. 14	Расчёт масс балансировочных грузов	20
Рис. 15	Корректировка масс	20
Рис. 16	Корректировка масс	21
Рис. 17	Предварительный отчёт балансировки	22
Рис. 18	Измерение остаточной вибрации после балансировки	23
Рис. 19	Заключительный отчёт балансировки	23
Рис. 20	Ввод исходных параметров	24
Рис. 21	Ввод исходных параметров	24
Рис. 22	Измерение вибрации без грузов (нулевой пуск)	25
Рис. 23	Выбор плоскости корректировки для установки пробного груза	25
Рис. 24	Результат расчётов матрицы ДКВ	26
Рис. 25	Отчёт балансировки	27

Список таблиц

Таблица 1	Системные требования к серверной части	7
Таблица 2	Системные требования к клиентской части	8

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».

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО
о государственной регистрации программы для ЭВМ
№ 2014616343

Программный комплекс «Вибробит Web.Net.Monitoring»

Правообладатель: *Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственное предприятие «Вибробит» (RU)*

Авторы: *Зайцев Александр Александрович (RU), Иващенко Василий
Евгеньевич (RU), Харин Роман Анатольевич (RU), Серебrenников
Николай Николаевич (RU)*

Заявка № **2014611659**
Дата поступления **03 марта 2014 г.**
Дата государственной регистрации
в Реестре программ для ЭВМ: **19 июня 2014 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности



 **Б.П. Симонов**

