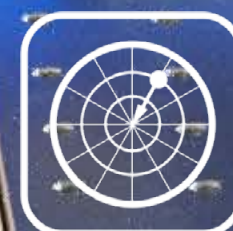
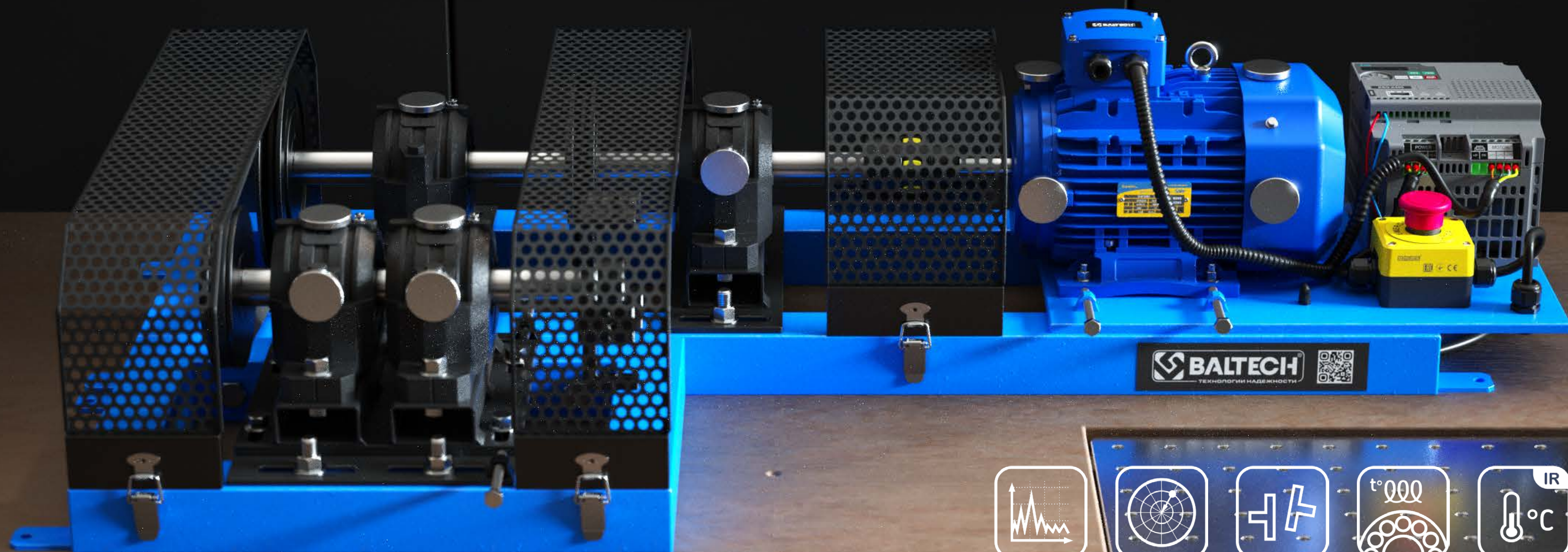
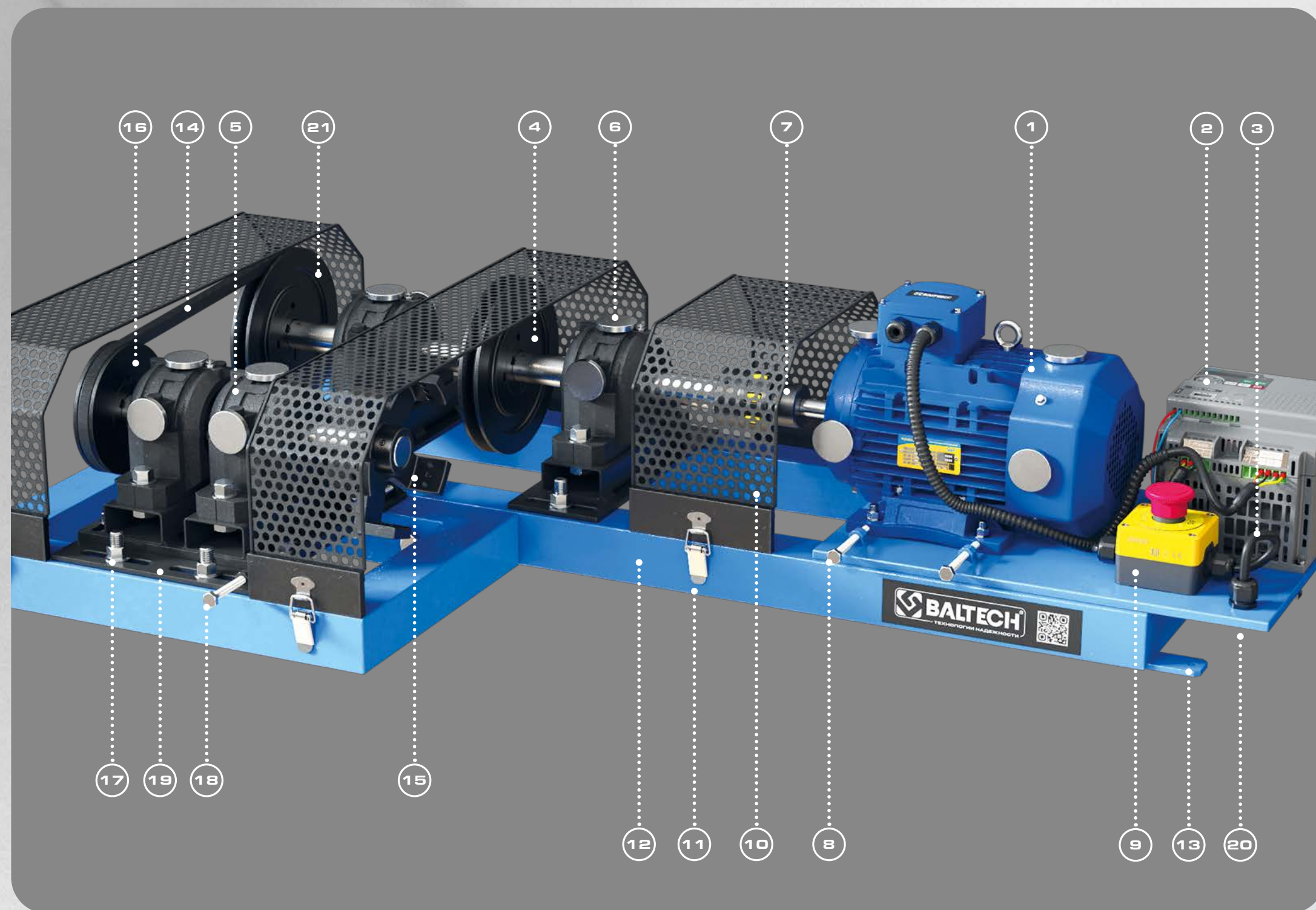


Модуль Е

**ЦЕНТРОВКА ВАЛОВ И БАЛАНСИРОВКА РОТОРНОГО МЕХАНИЗМА
В СОБСТВЕННЫХ ОПОРАХ**



Состав станда BALTECH WS-3070



- 1.** Электродвигатель
- 2.** Частотный преобразователь
- 3.** Сетевой шнур
- 4.** Рабочее колесо с 36 отверстиями (плоскость коррекции при балансировке)
- 5.** Подшипниковые опоры
- 6.** Площадка установки вибропреобразователя
- 7.** Муфта
- 8.** Винт регулировки положения электродвигателя в горизонтальной плоскости
- 9.** Кнопка экстренного выключения электропитания (STOP)
- 10.** Защитный кожух. Тренинг-стенд оснащен 3 защитными кожухами
- 11.** Защелка «лягушка» - крепление кожуха к основанию
- 12.** Основание тренинг-стенда

- 13.** Монтажные проушины предназначены для фиксации тренинг-стенда во время транспортировки и для его установки на массивном основании
- 14.** Клиновой ремень
- 15.** Шнек с 5 секторами
- 16.** Шкив меньшего диаметра
- 17.** Крепежные болтовые соединения
- 18.** Винт регулировки площадки под подшипниковые опоры станда
- 19.** Площадка подшипниковых опор
- 20.** Преобразователь для удаленного запуска станда (расположен под станиной, на изображении его не видно).
- 21.** Шкив большего диаметра

Измерительное оборудование



BALTECH VP-3470 -

Виброанализатор-балансировщик



BALTECH SA-4520 -

Беспроводная система лазерной центровки валов



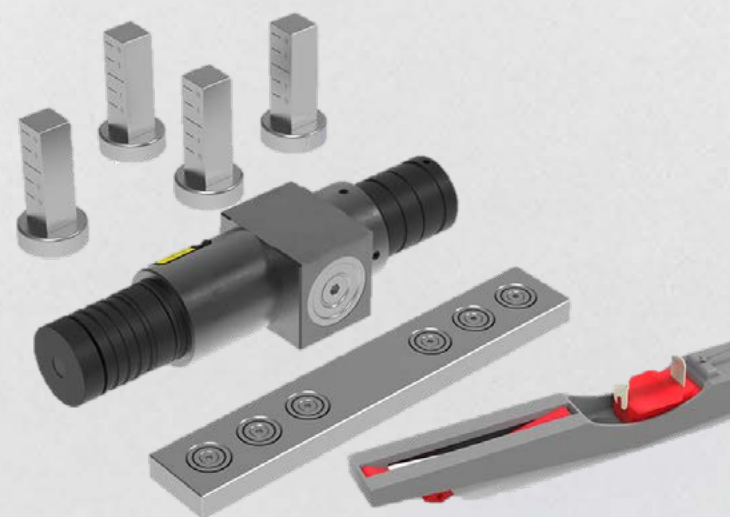
BALTECH TR-0120 -

Тепловизор



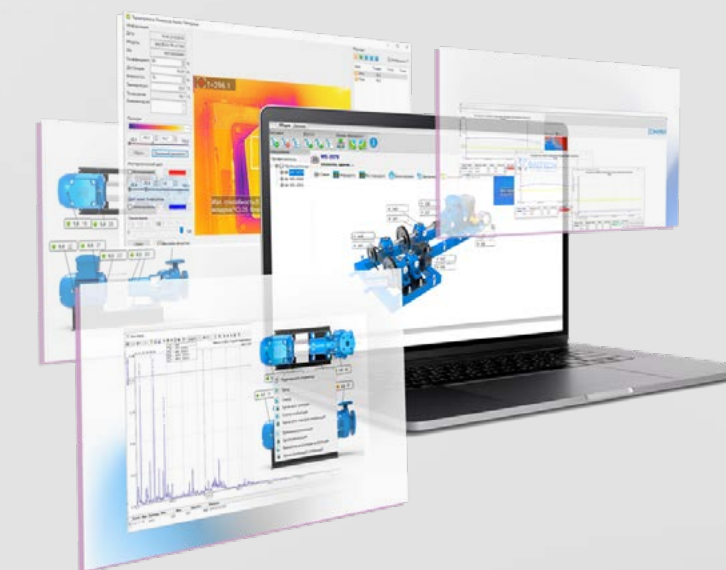
BALTECH HI-1605 -

Индукционный нагреватель



BALTECH PA-4000 -

Система для центровки шкивов



BALTECH-Expert -

Программное обеспечение

Безопасность при проведении работ на стенде **BALTECH WS-3070**

Модуль «Техническая диагностика»



СПЕЦОДЕЖДА И СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ



Спецодежда должна быть заправлена и не иметь развивающихся концов



Застегните все пуговицы



Уберите волосы под головной убор



Наденьте защитные очки



Работать в перчатках или рукавицах **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**



БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ, АККУРАТНЫ И ОСТОРОЖНЫ!

К работе на оборудовании **BALTECH WS-3070** «Тренировочный стенд для проведения работ по центровке валов, выверке шкивов, балансировке, вибродиагностике, тепловизионному контролю оборудования и монтажу подшипников» допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, имеющие необходимые знания по процедурам виброналадки оборудования, в т.ч. понимающие последствия установки на рабочие колеса пробных и корректирующих масс

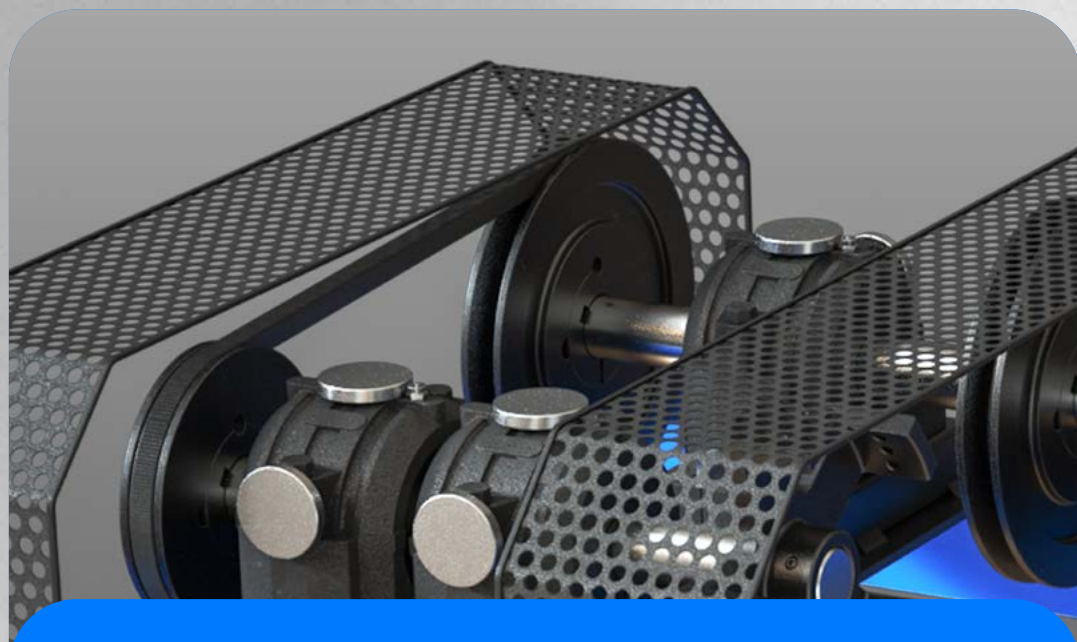


МОНТАЖ ПРОБНЫХ И КОРРЕКТИРУЮЩИХ МАСС ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОЦЕДУРЫ БАЛАНСИРОВКИ

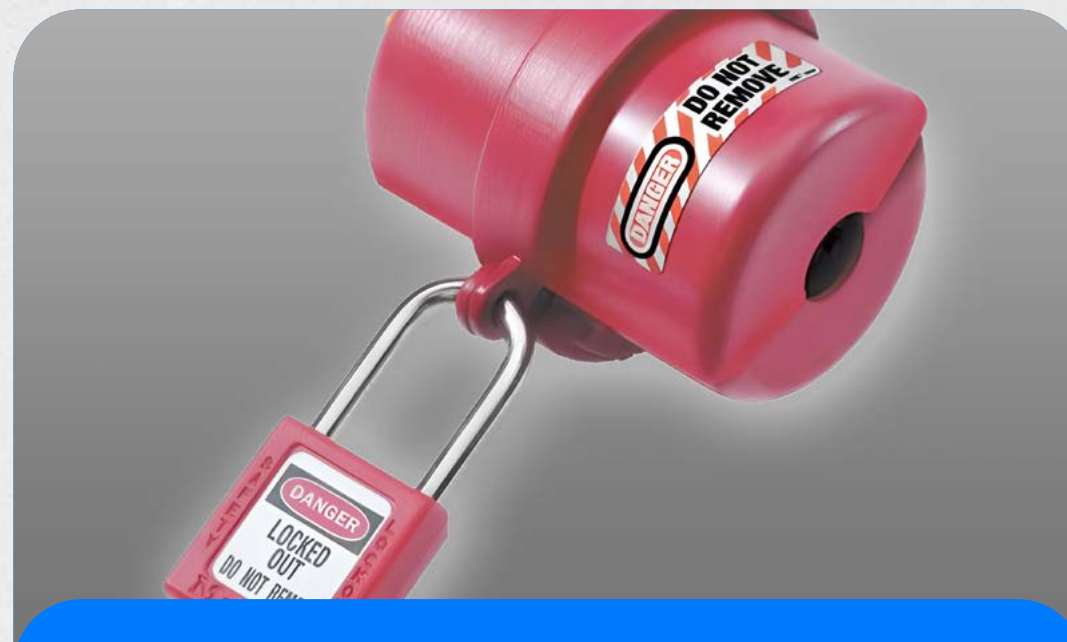
1. Обесточить оборудование
2. Вилку электропитания убрать в блокиратор под замок
3. Надежно закрепить устанавливаемые массы в штатные места на плоскостях коррекции – рабочих колесах
4. Сделать оборот вала вручную – убедиться, что установленные массы не касаются неподвижных частей оборудования
5. Установить на место защитные кожухи перед включением оборудования в сеть

Безопасность при проведении работ на **стенде BALTECH WS-3070**

Модуль «Техническая диагностика»



Разрешается работать
на включенном в сеть
оборудовании
с установленными
защитными кожухами!



Защитные кожухи
разрешается
снимать только после
блокировки
вилки электропитания



Установка датчиков
вибрации
допускается только
на штатные места

Содержание задания

1

Внешний осмотр и предварительные регулировки

- Проверка биения валов и полумуфт
- Предварительная центровка (WS-3060)
- Фиксация начальных и скорректированных значений

2

Базовая диагностика

- Вибродиагностика (WS-3060)
- Тепловизионный контроль
- Первичная оценка состояния

3

Техническое обслуживание

- Точная центровка
- Балансировка межопорного ротора

4

Монтаж и настройка

- Сборка узла (WS-3065)
- Регулировка шкивов и натяжение ремня
- Формирование стенда WS-3070

5

Контроль после сборки

- Вибродиагностика (WS-3065)
- Оценка состояния

6

Балансировка консольного ротора

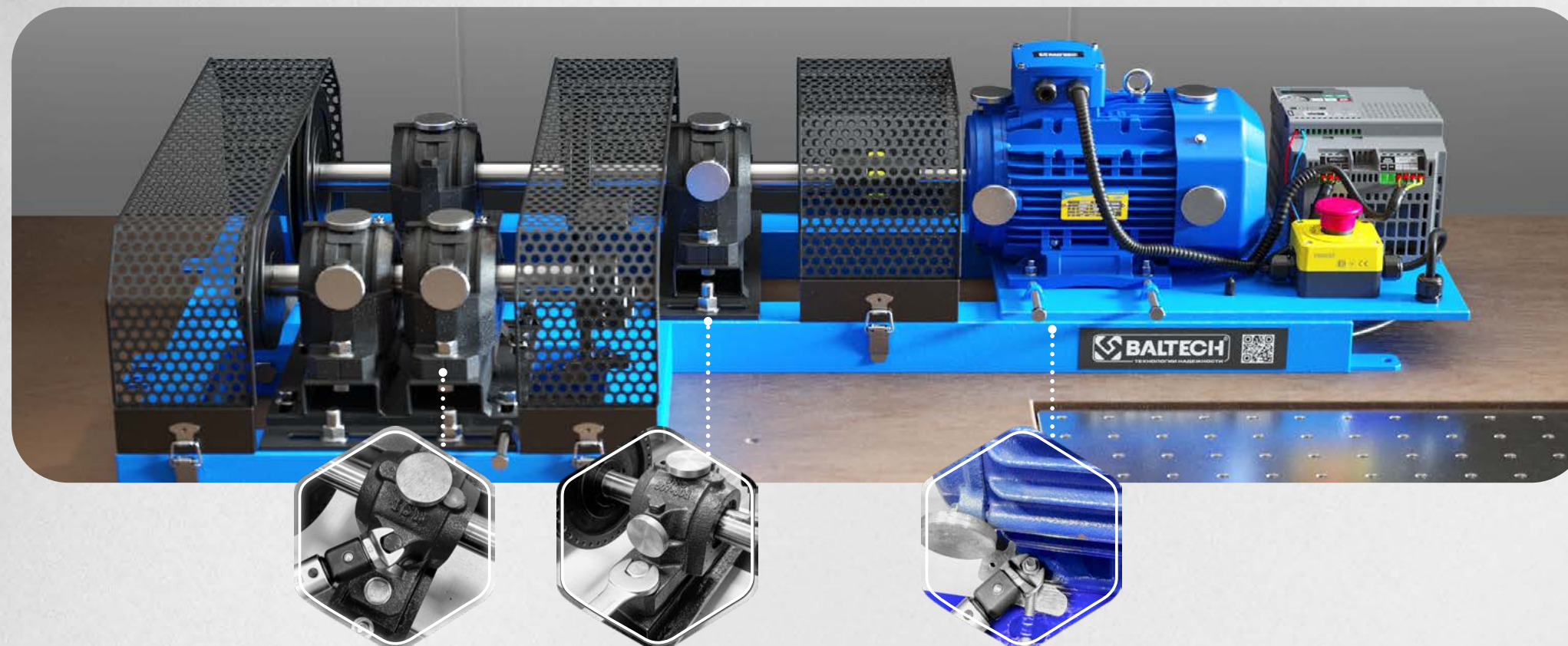
- Балансировка шнека

7

Финальная диагностика

- Вибродиагностика (WS-3070)
- Тепловизионный контроль
- Итоговое заключение

1. Внешний осмотр и предварительные регулировки



НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Визуальный осмотр и предварительные регулировки проводятся, чтобы удостовериться, что оборудование не имеет явных дефектов, и включение его в работу не приведет к поломке

К числу предварительных работ относятся:

1. Внешний осмотр системы электропитания
2. Внешний осмотр крепления станда к верстаку
3. Проверка затяжки элементов крепления (подшипниковых опор, лап электродвигателя)
4. Измерение величины биения по валу и по полумуфтам
5. Оценка смещения оси вращения вала электродвигателя в горизонтальной и вертикальной плоскостях и корректировка при необходимости



ВНЕШНИЙ ОСМОТР

При внешнем осмотре необходимо удостовериться:

1. Отсутствуют видимые разрушения (трещины, сколы) на элементах оборудования
2. Система электропитания не имеет явных видимых повреждений (электрические кабели, разъемы)
3. Стенд надежно закреплен на станине верстака
4. Крепления подшипниковых опор и лап электродвигателя притянуты к станине оборудования

Проверяется затяжка каждого болта!

1. Внешний осмотр и предварительные регулировки



ПРОВЕРКА ВЕЛИЧИН БИЕНИЙ

При помощи магнитной стойки и часового индикатора проверить радиальное биение валов с каждой стороны полумуфты и каждой из полумуфт.

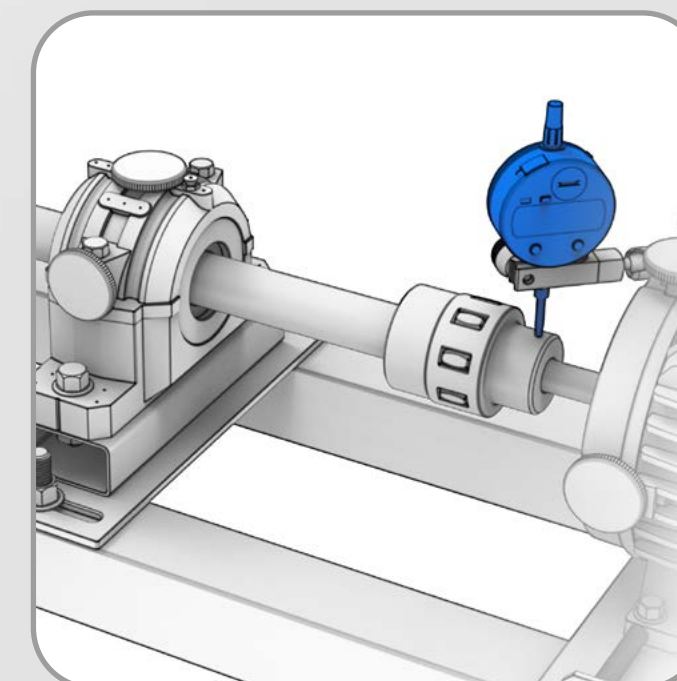
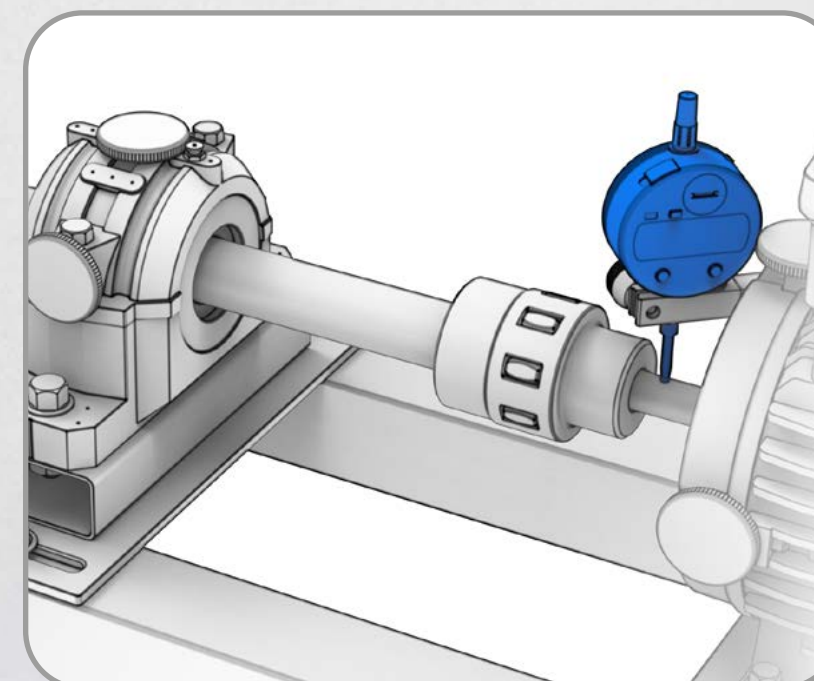
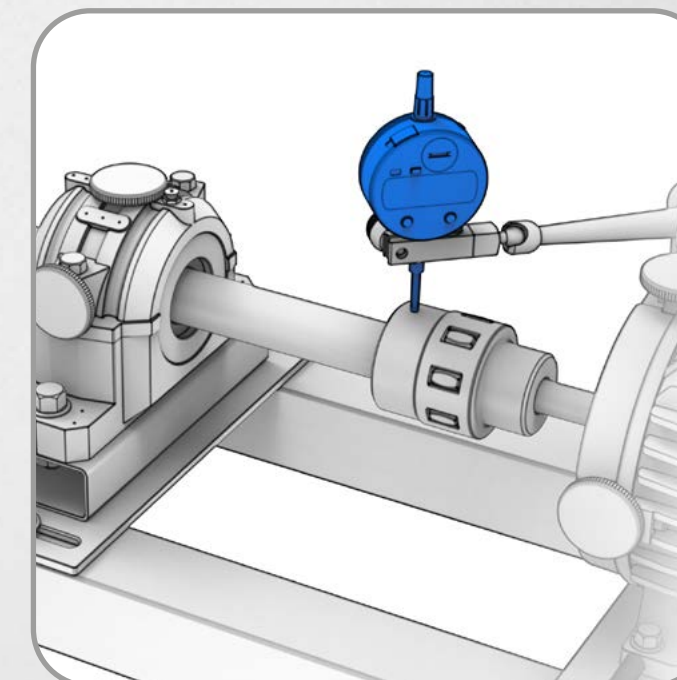
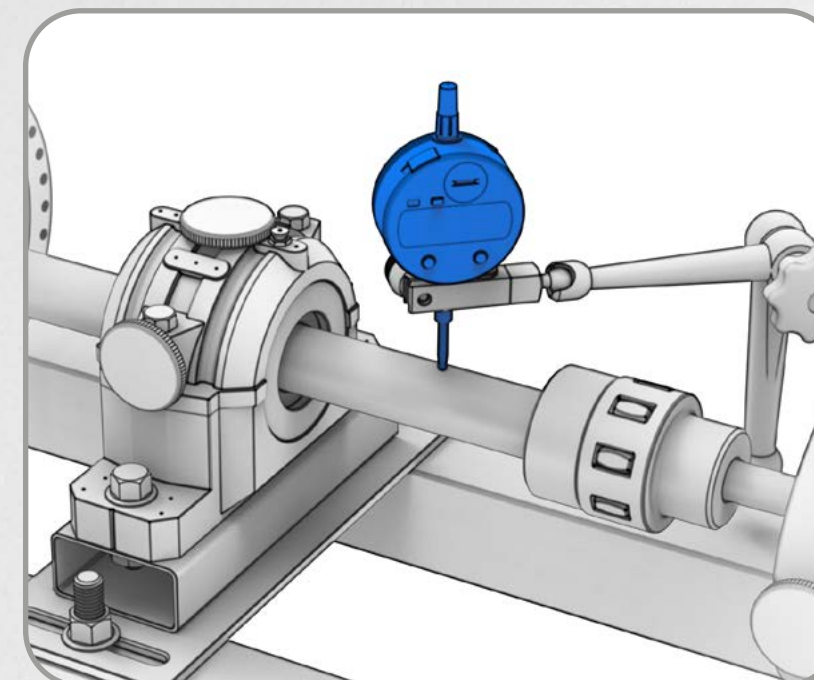


ИЗМЕРЕНИЕ БИЕНИЕ ВАЛОВ

Производится в непосредственной близости к полумуфте. Биение полумуфты проверяется по краям в точках указанных на рисунке

Результаты записать в таблицу:

Место замера	Биение
Вал двигателя	
Полумуфта двигателя	
Вал агрегата	
Полумуфта агрегата	



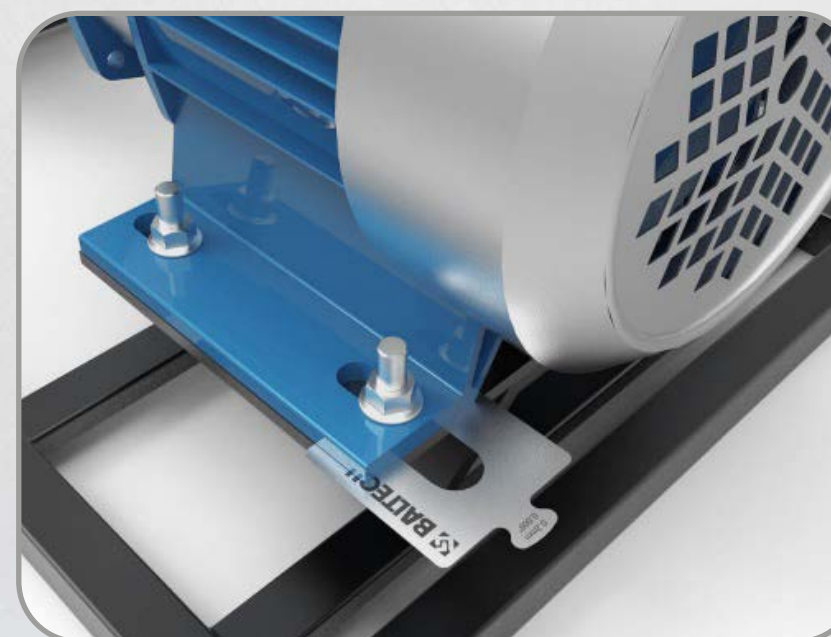
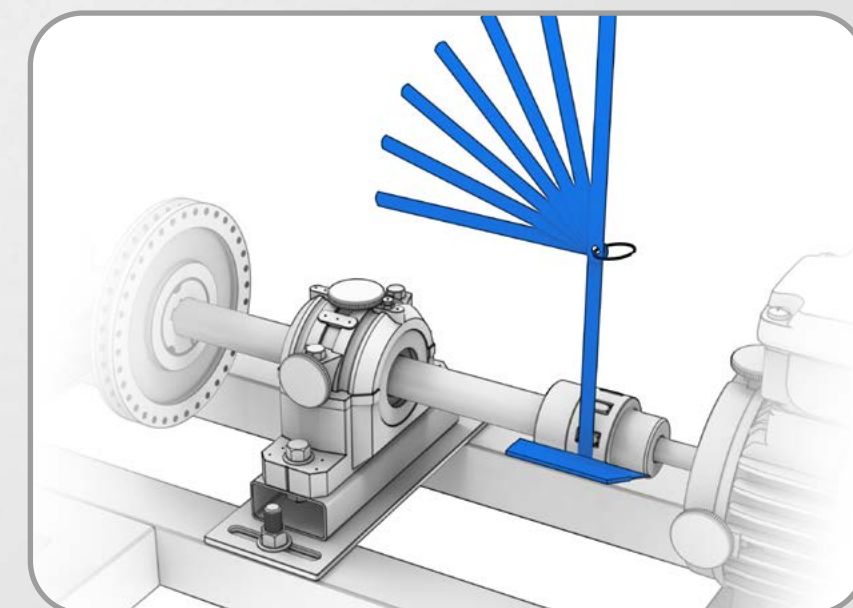
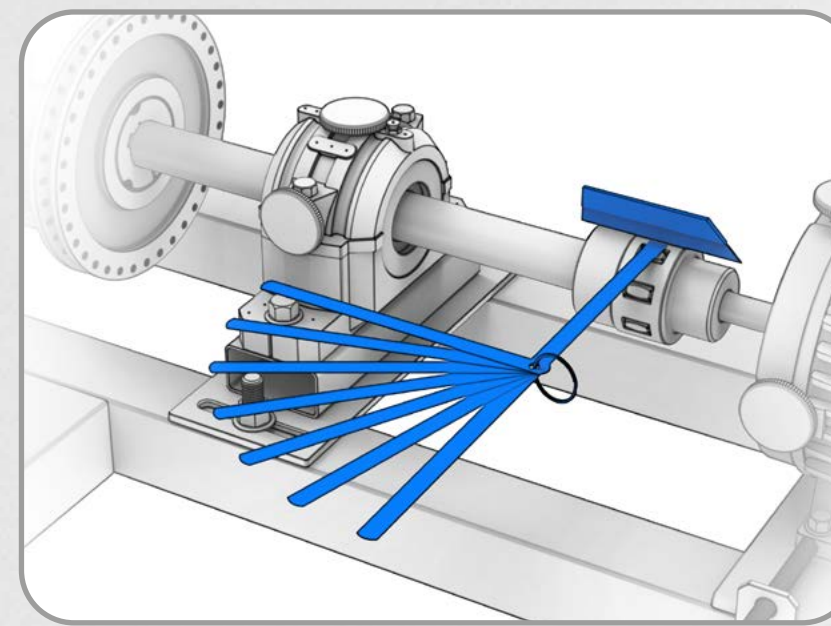
1. Внешний осмотр и предварительные регулировки

7

ГРУБАЯ ЦЕНТРОВКА

Замеры выполняются калиброванными щупами и лекальной линейкой. При помощи щупов вычисляют необходимое количество пластин для корректировки двигателя по высоте и необходимое перемещение в горизонте;

Корректировка положения двигателя в горизонте осуществляется регулировочными винтами, а по высоте калиброванными пластинами.



2. Диагностика и определение состояния роторного оборудования вибродиагностическим и тепловым методами НК

Провести маршрутные измерения и анализ общего уровня вибрации и прямого спектра вибрации используя виброанализатор BALTECH VP-3470.

Для выполнения задания необходимо подключить прибор BALTECH VP-3470 к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением BALTECH-Expert.

Выбрать вкладку WS-3060 программного обеспечения BALTECH-Expert в которой находится предварительно сконфигурированное оборудование.

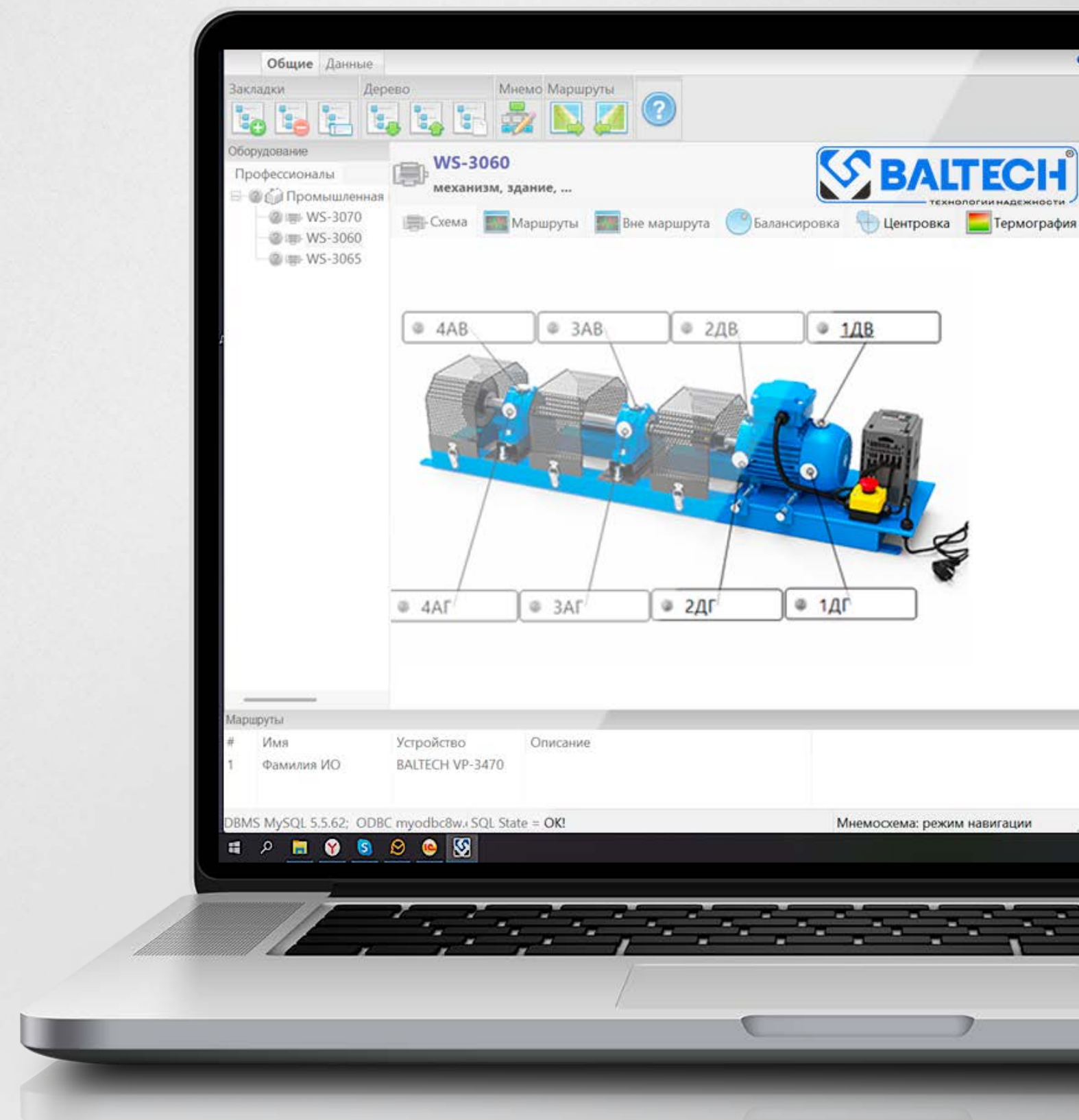
Создать маршрут, присвоив ему в качестве названия своё имя: Фамилия И.О.

Загрузить маршрут в прибор BALTECH VP-3470.

Включить стенд BALTECH WS-3060, установив 50 Гц на частотном преобразователе. Прогреть стенд не менее 5 минут.

Произвести измерения в контрольных точках стенда WS-3060 согласно маршруту.

Выгрузить данные измерений в программное обеспечение BALTECH-Expert.



2. Диагностика и определение состояния роторного оборудования вибродиагностическим и тепловым методами НК

Провести измерения и анализ тепловых полей подшипниковых опор, муфты и электродвигателя используя тепловизор BALTECH TR-0120

Сделать замеры на прогретом стенде.

Сохранить термограммы, показывающие тепловое поле подшипниковых опор, муфты и электродвигателя.

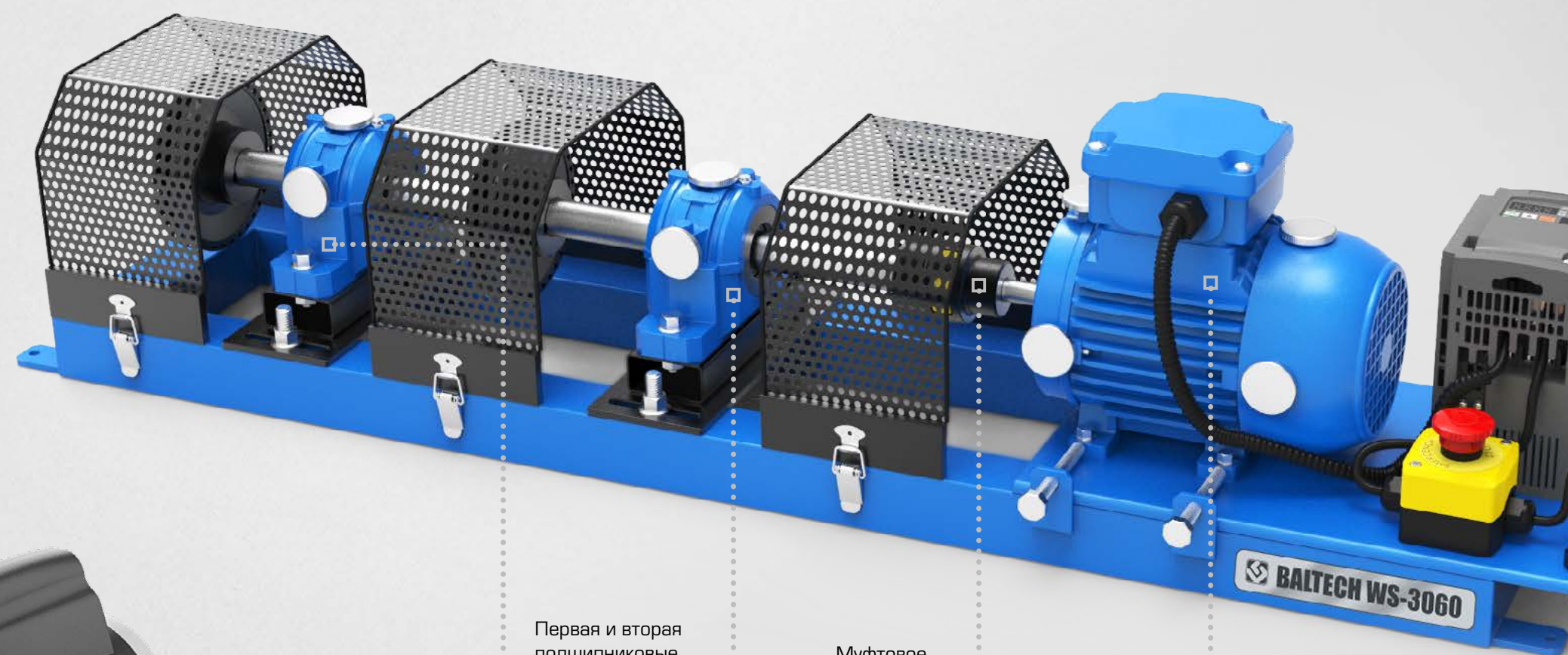
Выгрузить термограммы в программное обеспечение BALTECH-Expert.

Произвести настройку тепловизора:

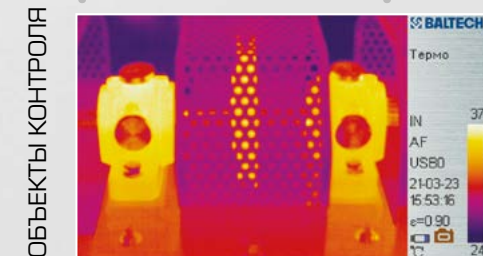
- Излучательная способность 0,95;
- Расстояние 1 м;
- Влажность 60.

Сделать замеры на прогретом стенде.

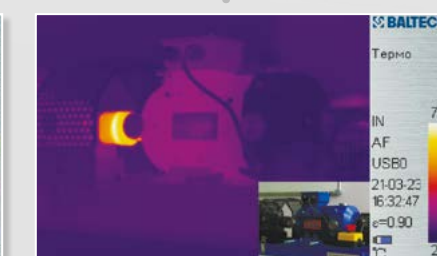
Сохранить термограммы, показывающие тепловое поле подшипниковых опор, муфты и электродвигателя.



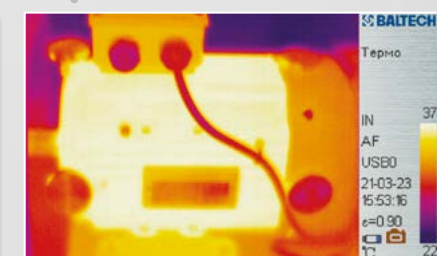
Первая и вторая
подшипниковые
опоры вала



Муфтовое
соединение



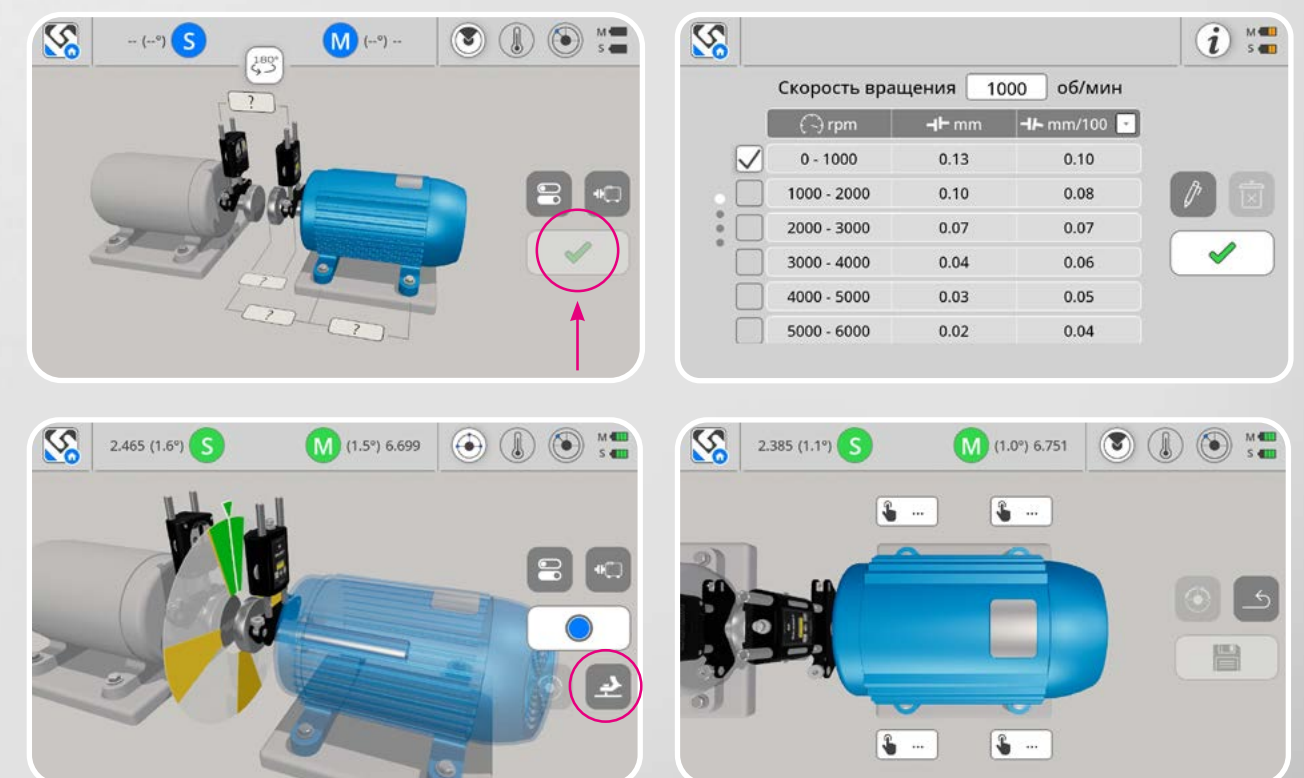
Электродвигатель



3. Техническое обслуживание

ТОЧНАЯ ЦЕНТРОВКА МУФТОВОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ СИСТЕМЫ ЛАЗЕРНОЙ ЦЕНТРОВКИ VALTECH SA-4520

- Установить систему лазерной центровки на валы.
Измерительный блок М – со стороны эл. двигателя;
Измерительный блок S - со стороны механизма.
- Настроить лазерные лучи на попадание в окна приемников
(лучи включатся при запуске программы центровки!)
Выбрать функцию «центровка горизонтальных машин».
- Ввод размеров:
 1. Между центрами креплений измерительных лазерных блоков.
 2. От центра крепления подвижного лазерного блока до центра муфты.
 3. От центра муфты до центра передней опоры подвижного механизма.
 4. Между центрами опор подвижного механизма.
- После ввода размеров кнопка «подтверждение» станет активной и позволит перейти к выбору допусков
Ввод скорости вращения электродвигателя 1500 об/мин.
Изначально проверяется наличие и устраняется дефект «мягкая лапа».
Выставить лазерные блоки в положение 12 часов (наверх). Чем меньше составляет угол наклона в горизонте, тем выше точность замера!
Запустить программу «Мягкая лапа» и поочередно отпустить и затянуть каждый болт на электродвигателе.
Затяжку болтов осуществлять динамометрическим ключом, с моментом затяжки 14Нм
Зафиксировать значение подъема лапы болта.
Величина $\geq 0,06$ мм требует корректировки пластинами.
Подложить калиброванные пластины на величину подъёма лапы, не более 4шт. под опору
Продолжать операцию до значений $\leq 0,05$ мм под каждой опорой.
Результаты сохранить в приборе!



3. Техническое обслуживание

ТОЧНАЯ ЦЕНТРОВКА МУФТОВОГО СОЕДИНЕНИЯ
ПРИ ПОМОЩИ СИСТЕМЫ ЛАЗЕРНОЙ ЦЕНТРОВКИ BALTECH SA-4520

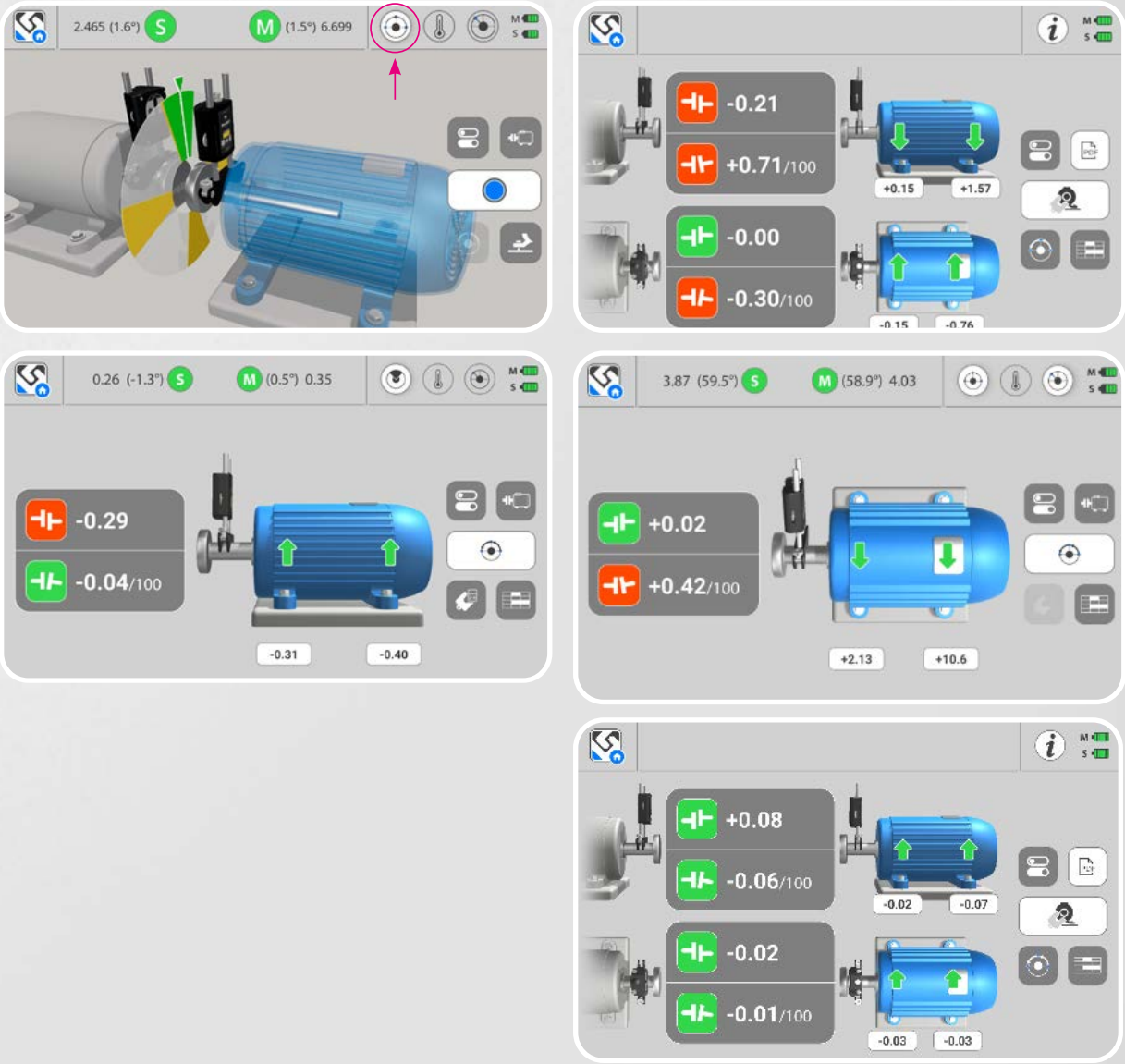
- После устранения «мягкой лапы» провести центровку
- Убедиться, что выбран часовой метод центровки (9-0-3), если стоит другой - заменить.
- Провести измерения, вращая вал до требуемых угловых положений
- В режиме «Центровка валов» отображаются перемещения в вертикальной (вверх-вниз) и горизонтальной (вправо-влево) плоскостях на величины значений, указанных стрелками ▼ ▲.
- Для переключения между направлениями перемещения необходимо поставить измерительные блоки в положение 12 часов (вертикаль) и 3(9) часов (горизонт).
- Получить расчет величин несоосности и произвести перемещение двигателя.
- После выполнения операции центровки итоговые значения должны быть в зеленой зоне (в допуске).

Необходимо уложиться в допуски до 2000 об/мин

Частота вращения, об/мин	Допуск			
	Смещение осей, мм		Излом осей, мм/100 мм	
	Хорошо	Приемлемо	Хорошо	Приемлемо
до 1000	0,07	0,13	0,06	0,10
до 2000	0,05	0,10	0,05	0,08
до 3000	0,03	0,07	0,04	0,07

- Оценка «не удовл» - агрегат в допуски не выставлен
- Оценка «принято» - в соответствующие допуски «приемлемо»
- Оценка «отлично» - в соответствующие допуски «хорошо»

- Отчет по центровке сохранить в приборе.
- Выгрузить в программное обеспечение BALTECH-Expert отчет о корректировке «мягкой лапы» и отчет по результатам центровки.



3. Техническое обслуживание

БАЛАНСИРОВКА МЕЖОПОРНОГО РОТОРА (ШКИВА)

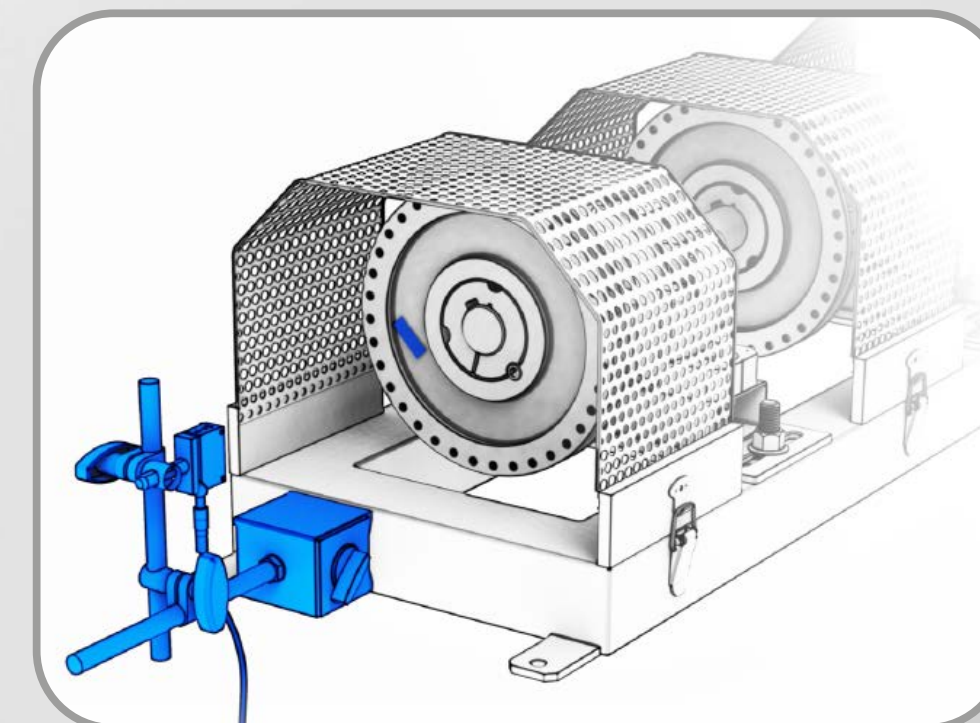
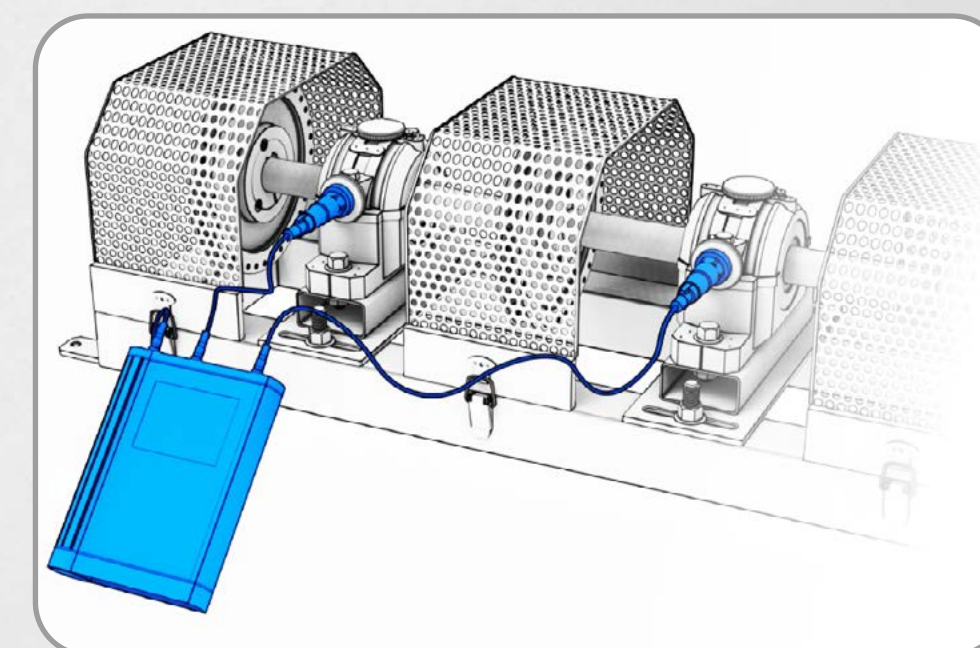
Выполнить балансировку при помощи виброанализатора BALTECH VP-3470.

Балансировка межопорного ротора по одной плоскости коррекции и четырём измерительным точкам (на подшипниковых опорах вала станда WS-3060).

Вращающийся шкив является плоскостью коррекции для установки пробной и корректирующих масс.

С торца на вращающийся шкив наклеивается метка таходатчика для замера скорости вращения вала.

Площадки на подшипниковых опорах станда WS-3060 – являются точками для измерения вибрационных параметров.



Во вкладке **НОВАЯ БАЛАНСИРОВКА** выбрать:

число плоскостей **< 1 >**

точек измерений **< 4 >**

метод **< стандартный >**

остальные настройки без изменений

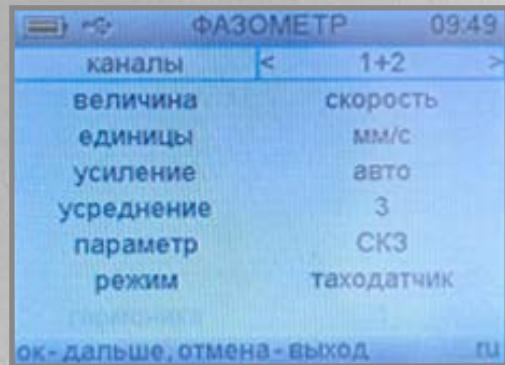
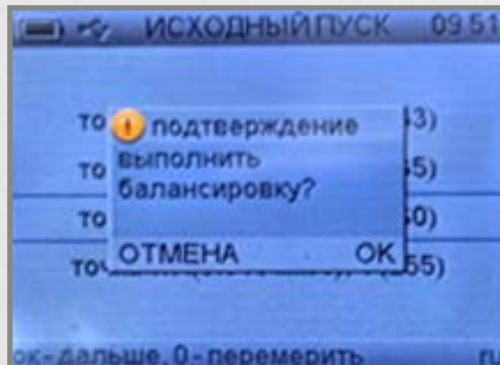
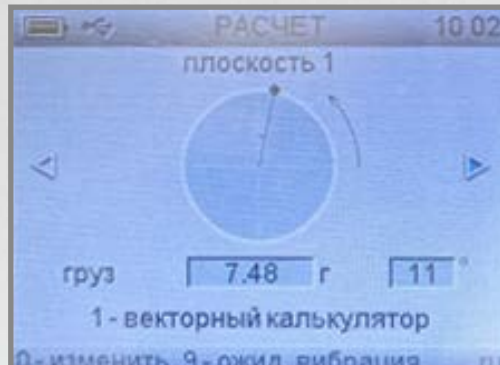
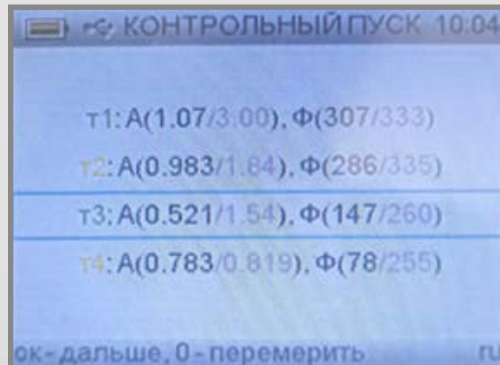
Использовать следующие границы допусков вибрации (V, мм/с)

Границы допусков (V, мм/с)	Заключение
0-1,12	Отлично
>1,12-2,8	Хорошо
>2,8-4,5	Приемлемо с ограничениями
>4,5	Не приемлемо

3. Техническое обслуживание

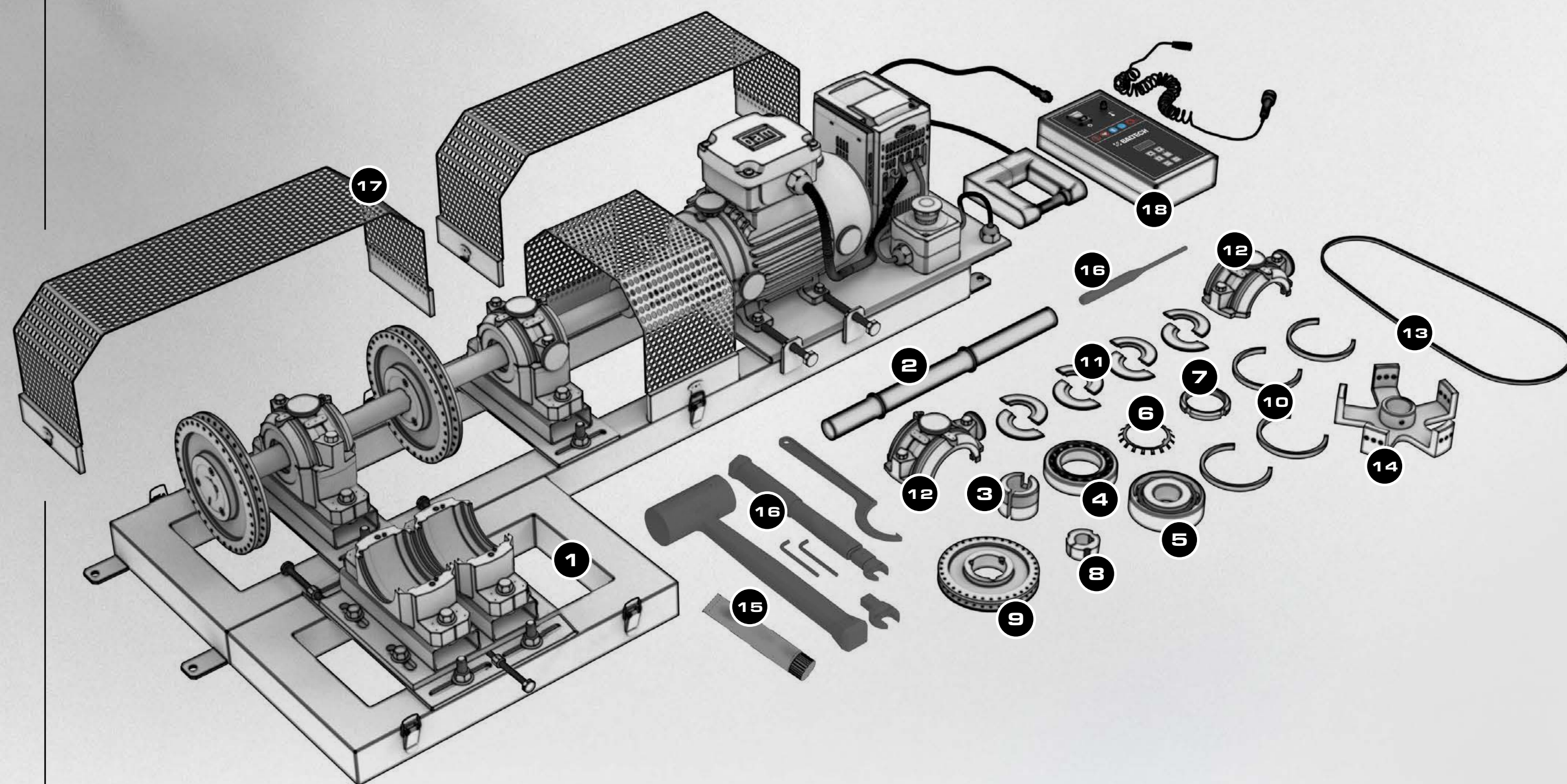
БАЛАНСИРОВКА МЕЖОПОРНОГО РОТОРА (ШКИВА)

Далее пошагово провести процедуру балансировки:

Шаг 1 Выбор количества каналов измерения вибрации < 1+2 > - оба канала 	Шаг 2 Делаем измерения на 1 и 2 точке., Сохранение при зеленом маркере сбора данных! 	Шаг 3 После снятия замеров жмем ✓ и подтверждаем желание выполнить балансировку повторным нажатием ✓ 	Шаг 4 Взвешиваем на весах пробную массу (она должна быть не менее 10 г.), записываем её величину в прибор. Устанавливаем массу в любое отверстие межопорного шкива. Это место станет отметкой 0°, относительно которой потом ставится корректирующая масса. 
Шаг 5 Повторно производим замер вибрации. Действия аналогичные шагу 2. 	Шаг 6 Переходим в расчеты и видим величину требуемой для балансировки массы и угол ее установки. Угол против направления вращения от 0° - места установки пробной массы. Снимаем пробную массу с плоскости, помечаем это место маркером, чтобы запомнить где был 0° 	Шаг 7 После установки соответствующих масс проводим контрольное измерение по процедуре аналогичной Шагу 2. Сравниваем сколько стало (темный цвет) и сколько было (светлый) вибрации. Результат сохраняем нажав ✓ 	

4. Монтаж и настройка

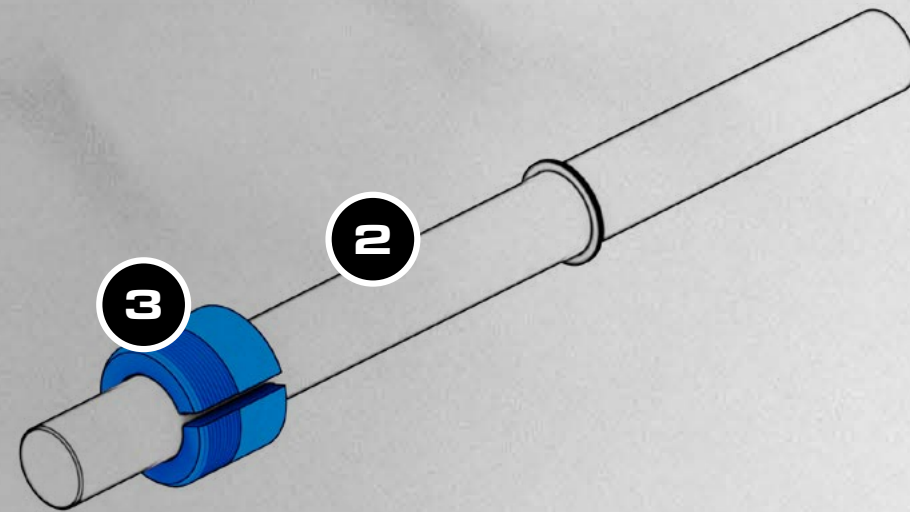
МОНТАЖ ПОДШИПНИКОВЫХ ОПОР МОДУЛЯ WS-3065



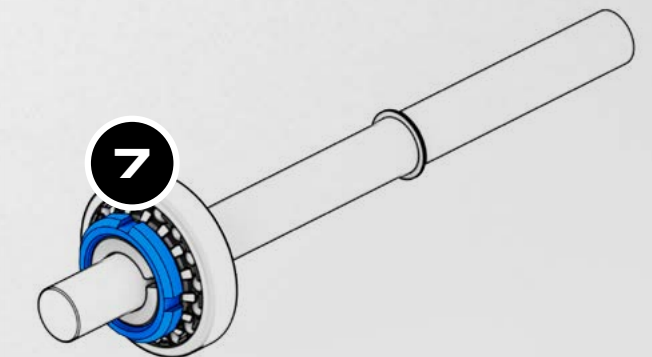
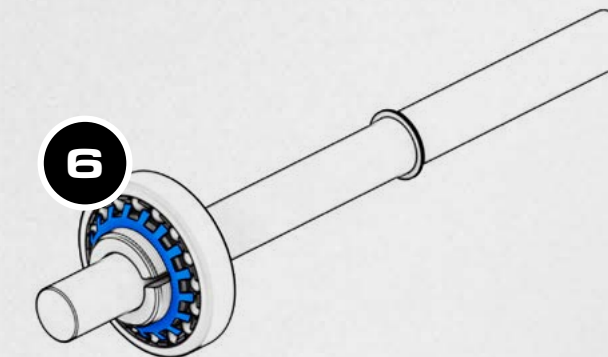
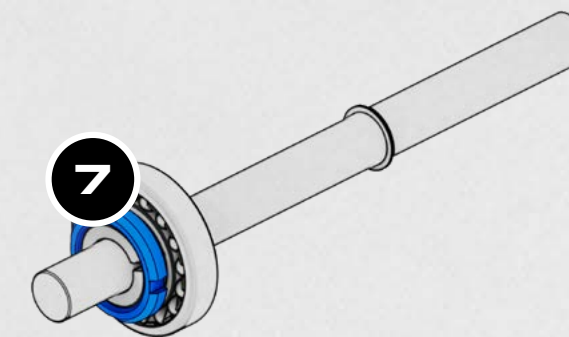
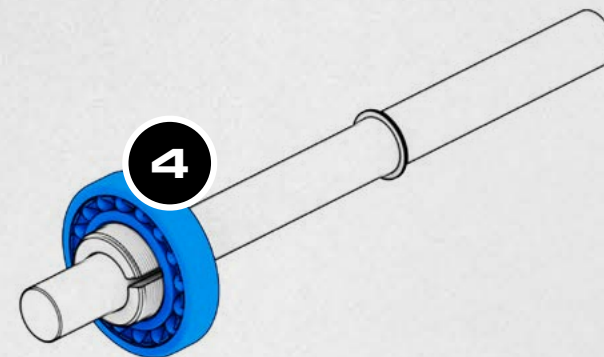
1. Основание
2. Вал
3. Резьбовая втулка
4. Шариковый подшипник
5. Роликовый подшипник
6. Стопорная шайба
7. Гайка
8. Муфта «тапербуш»
9. Шкив меньшего диаметра
10. Дистанционные разрезные кол
11. Уплотнительные полукольца
12. Крышки на корпуса
13. Клиновой ремень
14. Шнек с 5 секторами
15. Смазка для подшипников
16. Вспомогательные элементы
17. Защитные экраны
18. Индукционный нагреватель
BALTECH HI-1605

4. Монтаж и настройка

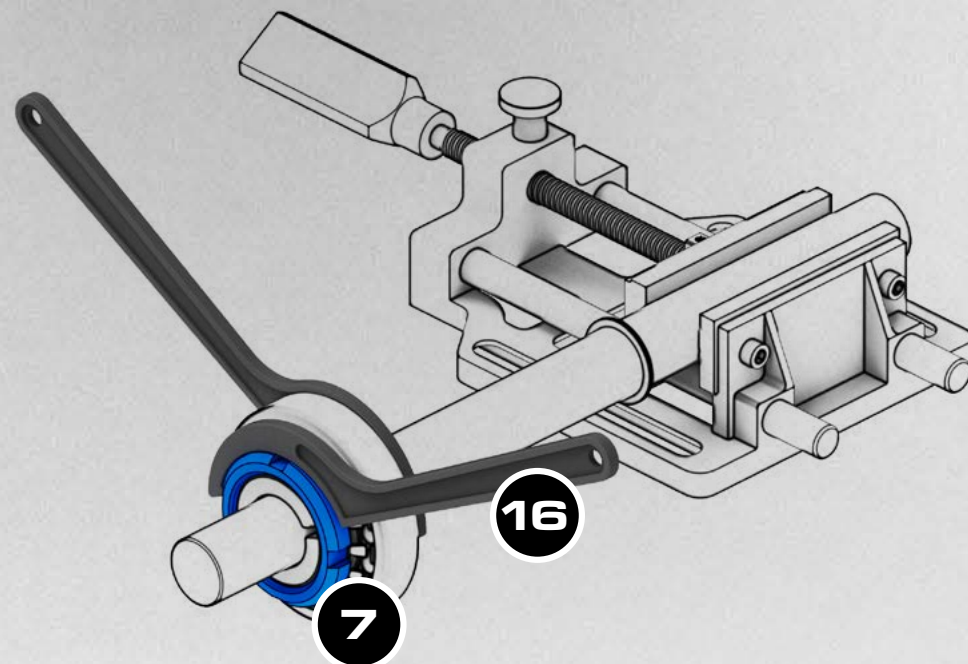
МОНТАЖ ПОДШИПНИКОВЫХ ОПОР МОДУЛЯ WS-3065



A) Установить коническую разрезную резьбовую втулку [3] под подшипник резьбой к шкиву до упора к стопорному кольцу



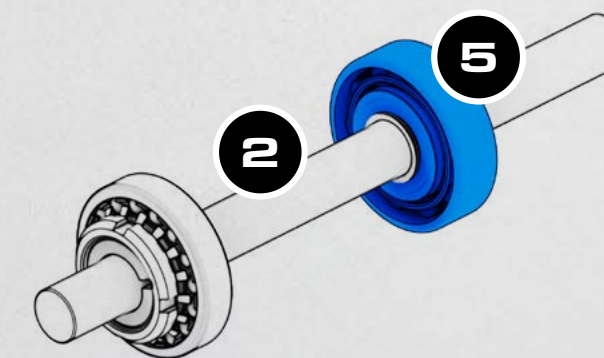
B) Установить на втулку шариковый подшипник [4], закрутить гайку [7] на втулку для плотной посадки подшипника, открутить ее, запираем подшипник стопорной шайбой [6] и накручиваем на втулку гайку [7] без затяжки



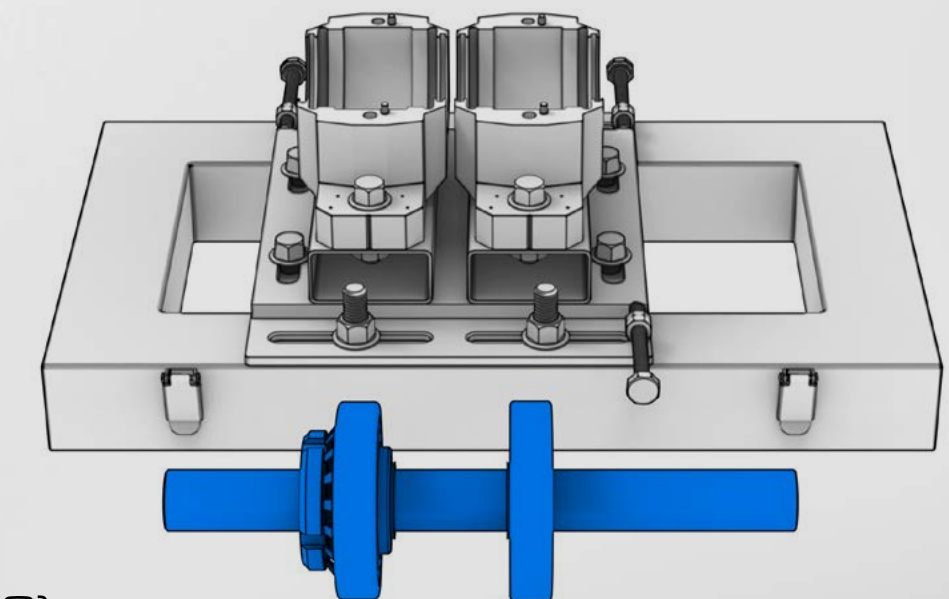
C) Затянуть гайку [7] на втулку при помощи двух серповидных ключей [16]



D) Роликовый подшипник [5] нагреть до температуры 90°C при помощи индукционного нагревателя BALTECH HI-1 605 [18]



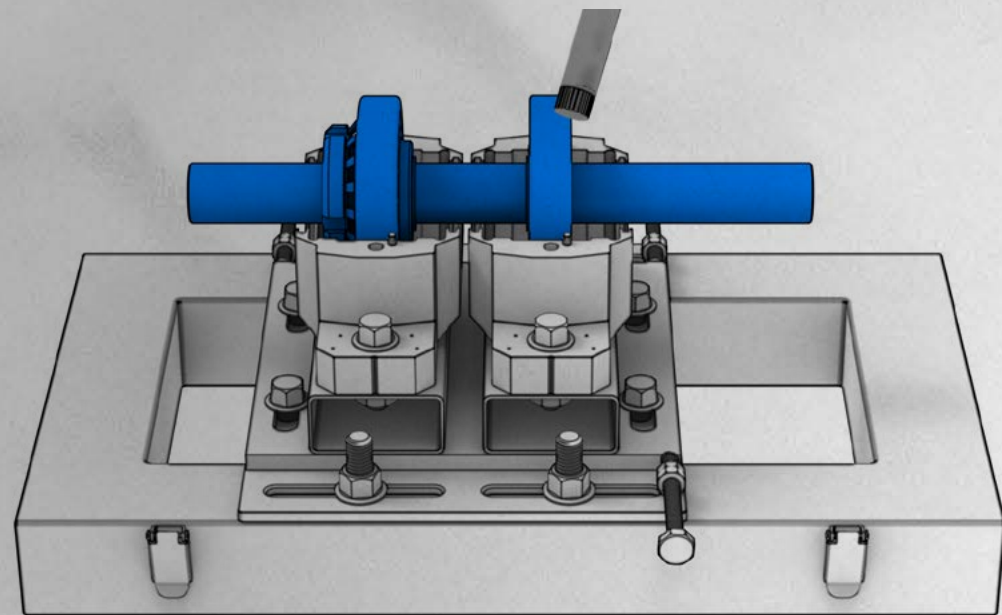
F) При помощи перчаток взять подшипник [5] с индукционного нагревателя BALTECH HI-1 605 [18] и установить на вал [2] с другой стороны до упора к стопорному кольцу



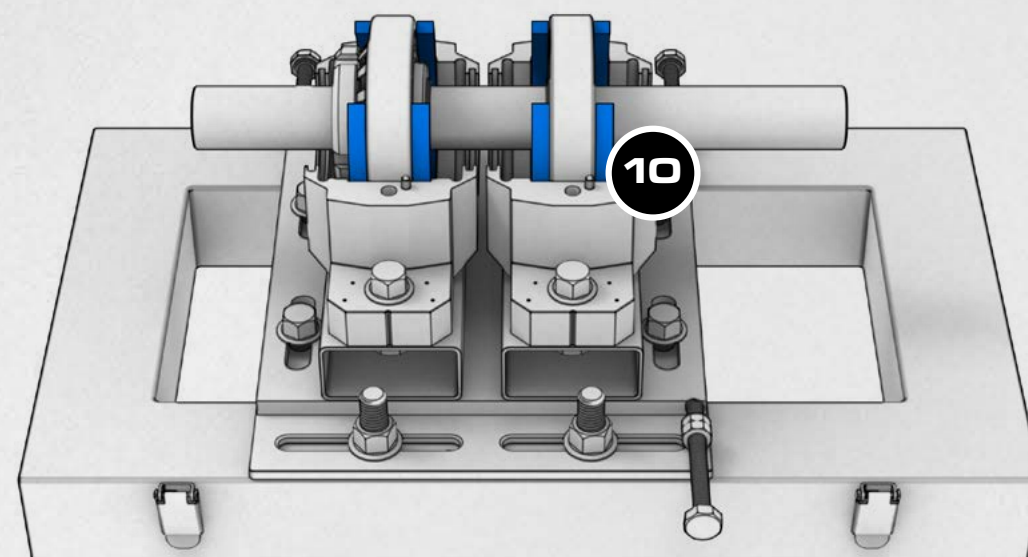
G) Собранный вал установить в корпуса подшипников

4. Монтаж и настройка

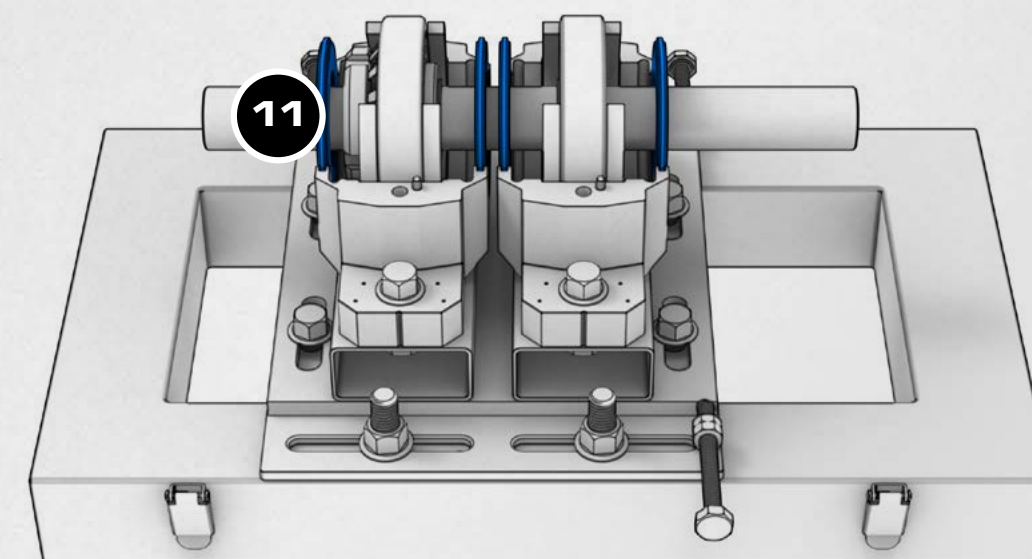
МОНТАЖ ПОДШИПНИКОВЫХ ОПОР МОДУЛЯ WS-3065



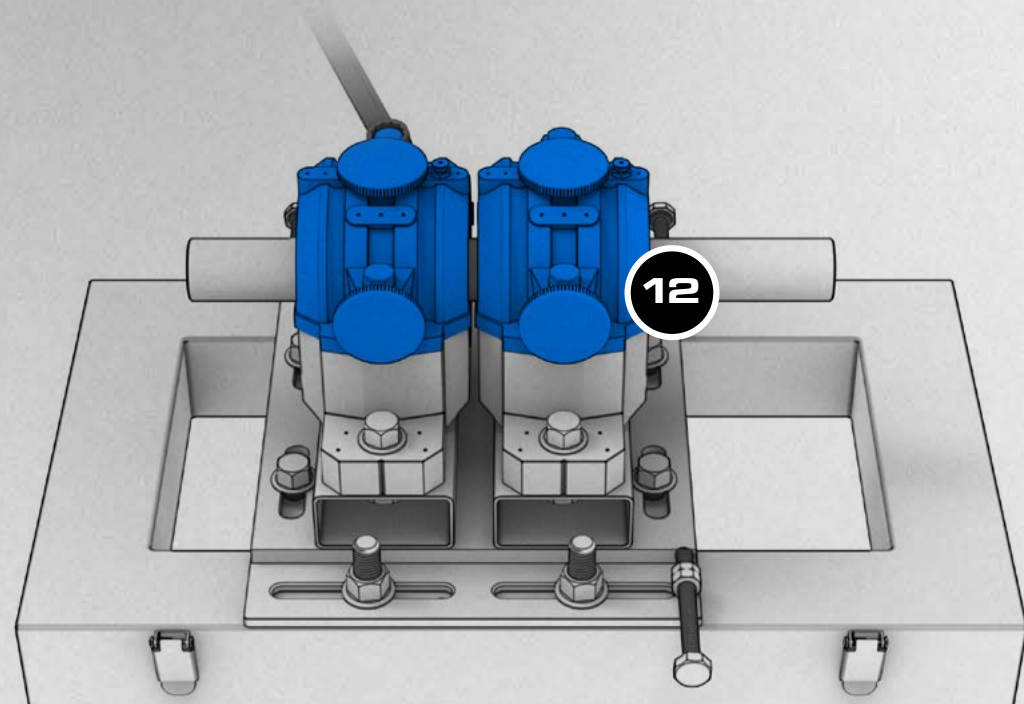
Н) При необходимости смазать подшипники



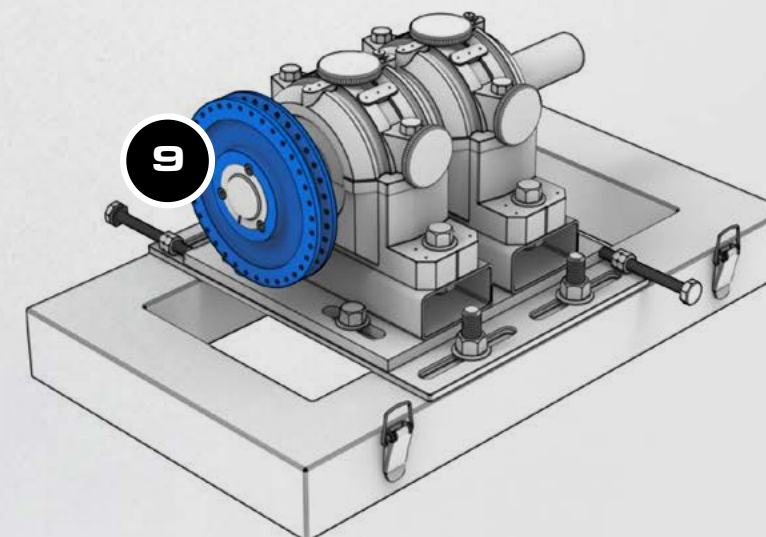
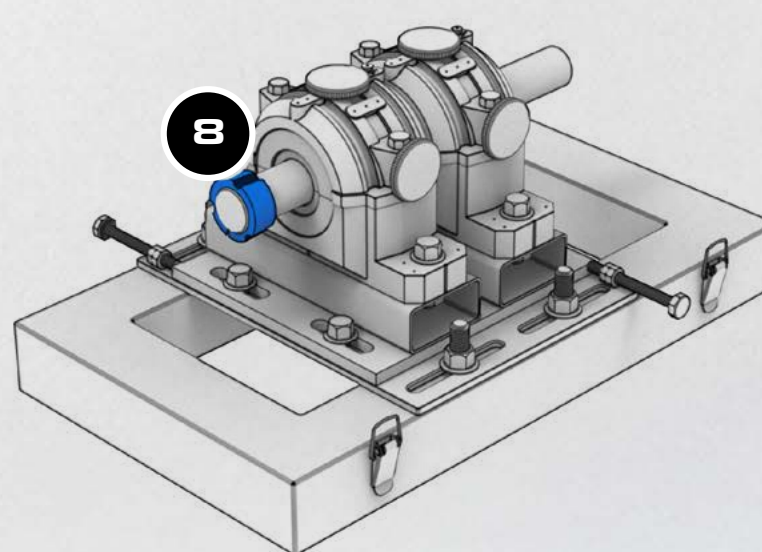
И) Ограничить каждый подшипник с двух сторон дистанционными разрезными кольцами [10]



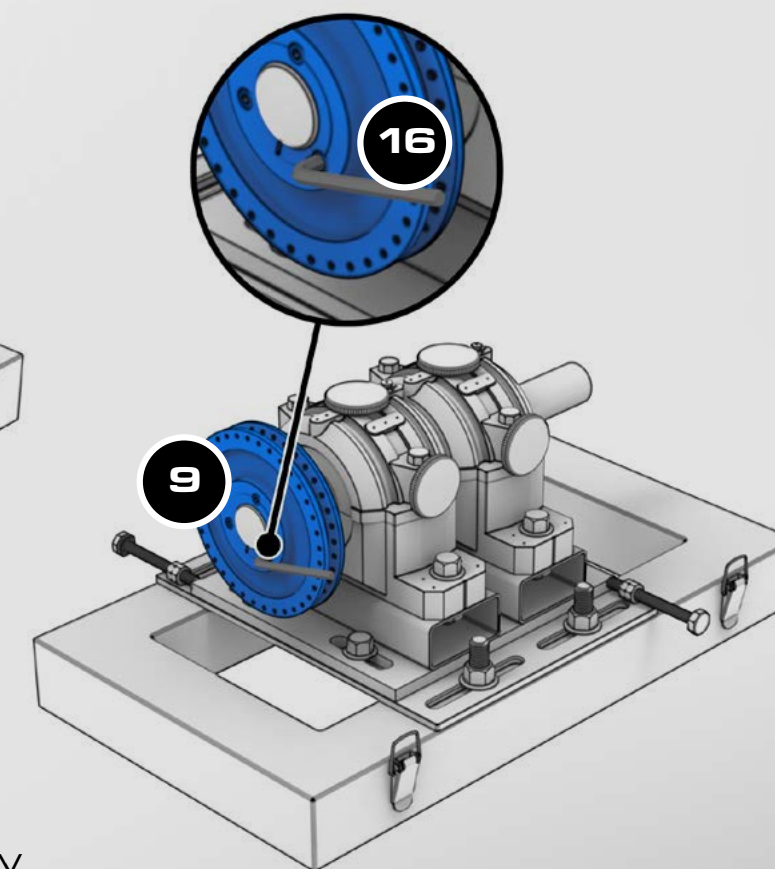
Ј) Установить уплотнительные полукольца [11] в пазы опор с двух сторон каждого подшипника с учетом замков



К) Зафиксировать крышки на корпусах [12] и закрутить болты. Для затяжки болтов подшипниковых опор использовать динамометрический ключ [16], момент затяжки использовать 14 Н*м



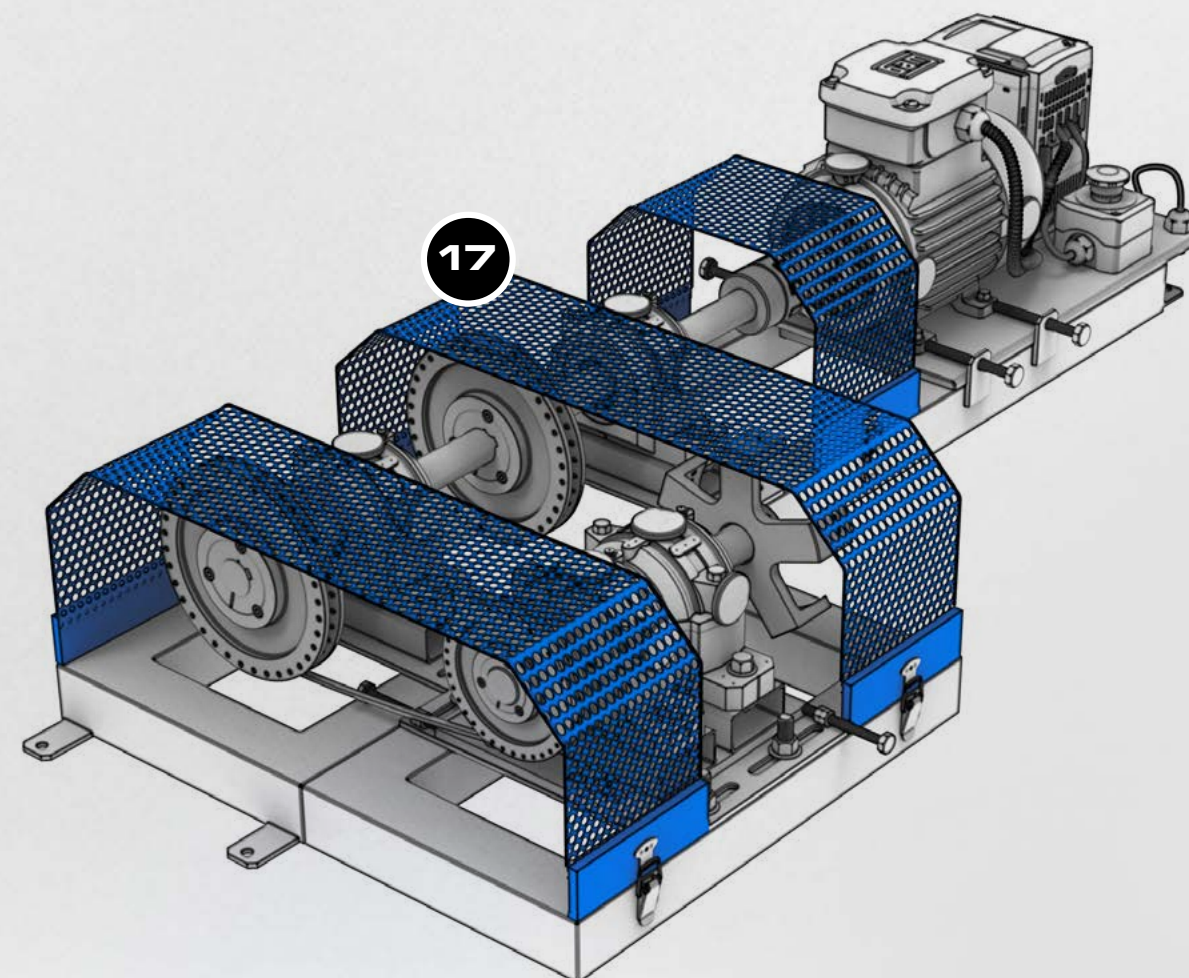
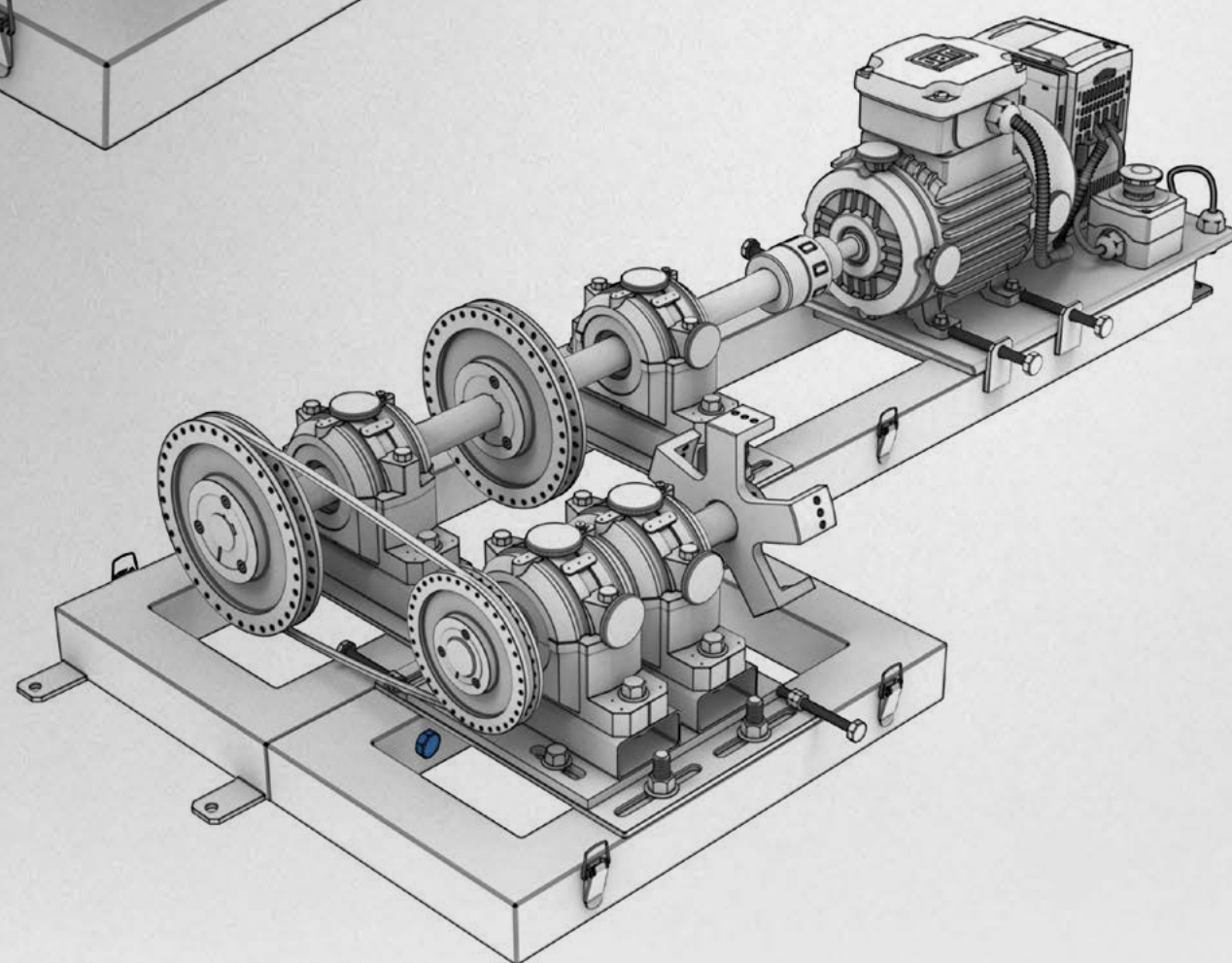
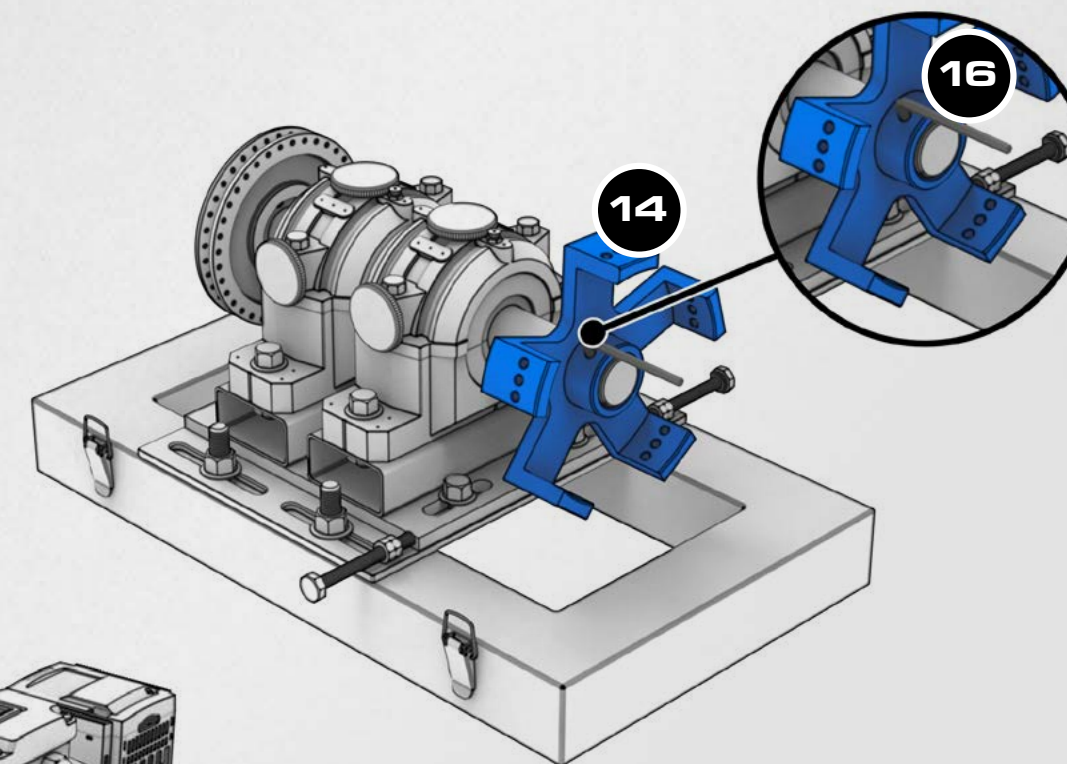
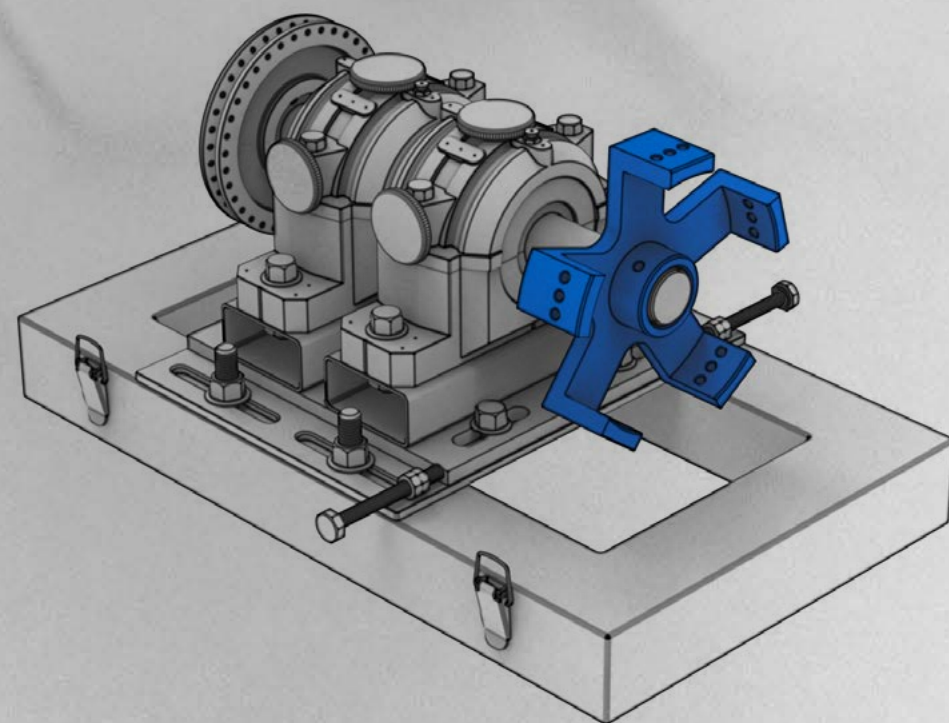
Л) Со стороны шарикового подшипника установить вал на муфту «тапербуш» [8] и шкив малого диаметра [9], зафиксировать на валу при помощи шестигранного ключа [16]



4. Монтаж и настройка

МОНТАЖ ПОДШИПНИКОВЫХ ОПОР МОДУЛЯ WS-3065

М) Установить шнек (пятилопастное колесо) [1 4] и затянуть при помощи шестигранного ключа [1 6] стопорный винт



Н) Соединить модуль WS-3065 с тренинг-стендом WS-3060 при помощи болтовых соединений

О) Установить и зафиксировать защитные экраны [1 7]



Тренинг-стенд
BALTECH WS-3070
ГОТОВ К ЭКСПЛУАТАЦИИ

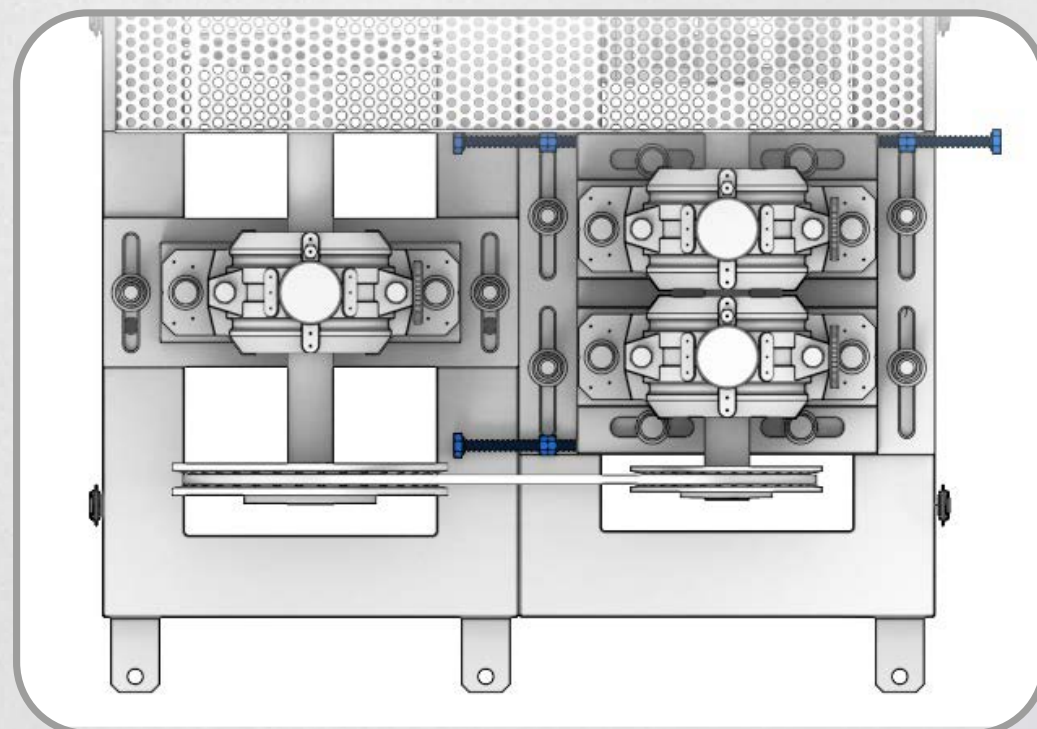
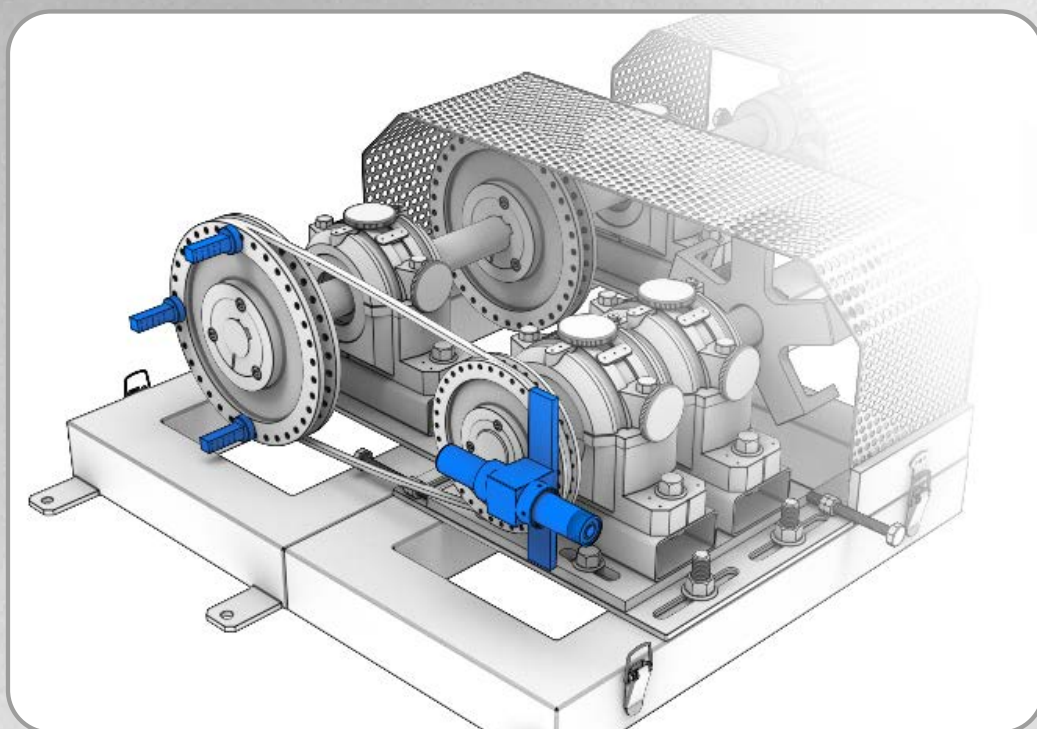
4. Монтаж и настройка

Использование системы для центровки шкивов:

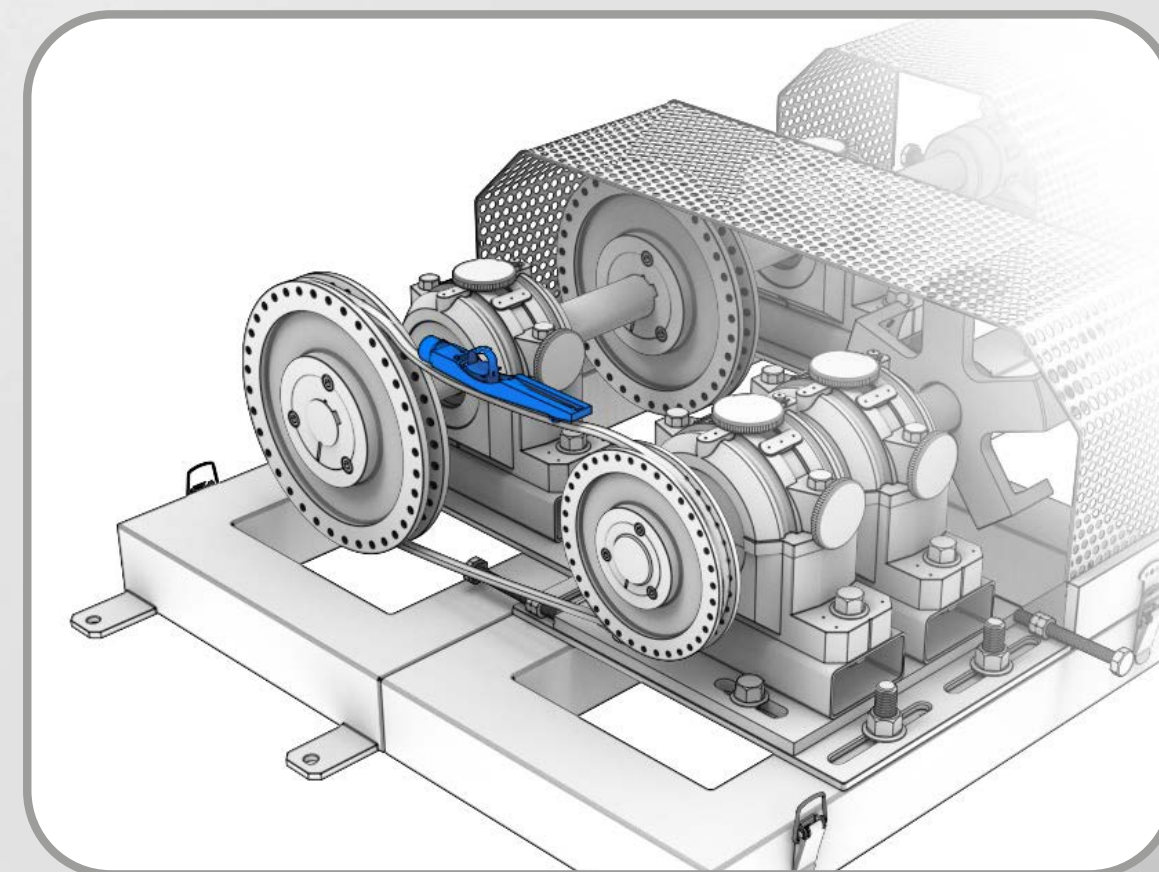
Устанавливаем излучатель на малый шкив с помощью магнитной площадки;

Метки устанавливаем на большой шкив, достаточно трех меток;

Опускаем прижимные винты подшипниковых опор, с помощью регулировочных болтов на подшипниковых опорах центруем до тех пор, пока лазер излучателя не покажет на метках **5мм**, затягиваем винты.



После регулировки шкивов, с помощью измерителя натяжения, проверить натяжку ремня, оно должно составлять от 150-250 Н, при необходимости ослабьте или натяните ремень регулировочными винтами.



5. Контроль после сборки

Провести маршрутные измерения и анализ общего уровня вибрации и прямого спектра вибрации используя виброанализатор BALTECH VP-3470.

Для выполнения задания необходимо подключить прибор BALTECH VP-3470 к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением BALTECH-Expert.

Выбрать вкладку WS-3065 программного обеспечения BALTECH-Expert в которой находится предварительно сконфигурированное оборудование.

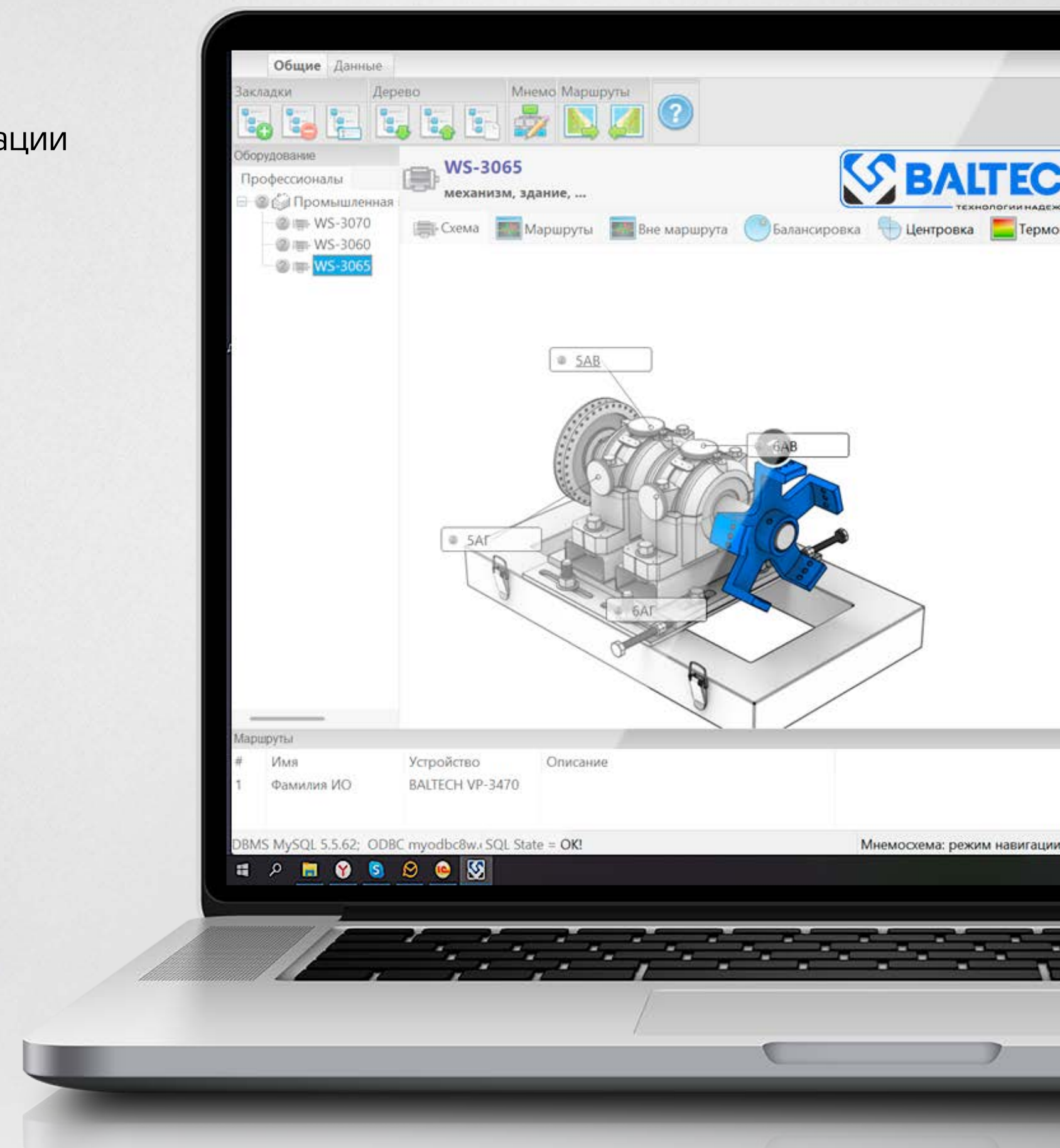
Загрузить маршрут в прибор BALTECH VP-3470.

Включить стенд BALTECH WS-3070, установив 34,4 Гц на частотном преобразователе.

Прогреть стенд не менее 5 минут.

Произвести измерения в контрольных точках стенда WS-3065 согласно маршруту.

Выгрузить данные измерений в программное обеспечение BALTECH-Expert.



6. Балансировка консольного ротора

Балансировка консольного ротора по одной плоскости коррекции и двум измерительным точкам (на подшипниковых опорах вала модуля WS-3065).

Вращающийся шнек является плоскостью коррекции для установки пробной и корректирующих масс.

Площадки на подшипниковых опорах модуля WS-3065 – являются точками для измерения вибрационных параметров (измерения делаются в горизонтальном направлении).

С торца на вращающийся шкив наклеивается метка таходатчика для замера скорости вращения вала.

Во вкладке **НОВАЯ БАЛАНСИРОВКА** выбрать:

число плоскостей **< 1 >**

точек измерений **< 2 >**

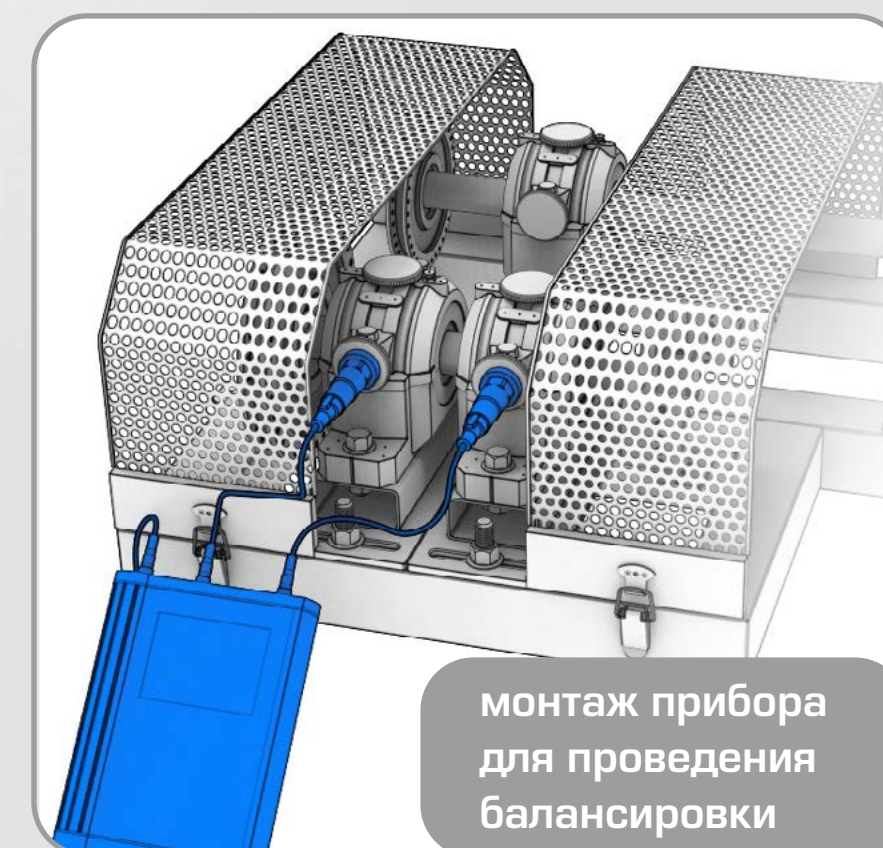
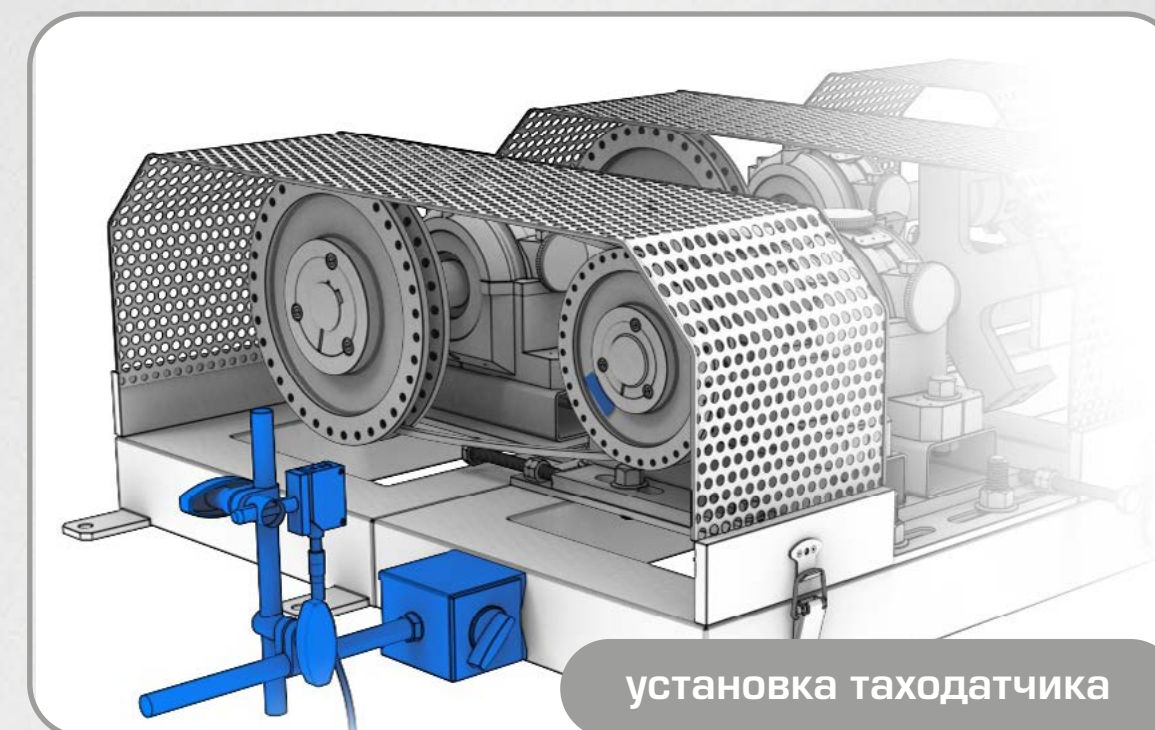
метод **< по углам >**

число углов **<5>**

остальные настройки без изменений

Использовать следующие границы допусков вибрации (V, мм/с)

Границы допусков (V, мм/с)	Заключение
0-1,12	Отлично
>1,12-2,8	Хорошо
>2,8-4,5	Приемлемо с ограничениями
>4,5	Не приемлемо



6. Балансировка консольного ротора

Далее пошагово провести процедуру балансировки:

Шаг 1 Выбор количества каналов измерения вибрации < 1+2 > - оба канала	Шаг 2 Делаем измерения на 1 и 2 точке. Сохранение при зеленом маркере сбора данных!	Шаг 3 После снятия замеров жмем ✓ и подтверждаем желание выполнить балансировку повторным нажатием ✓	Шаг 4 Взвешиваем на весах пробную массу (она должна быть не менее 10 г.), записываем её величину в прибор. Устанавливаем массу в любой из углов шнека. Это место станет отметкой 0°, относительно которой потом ставится корректирующая масса.
Шаг 5 Повторно производим замер вибрации. Действия аналогичные шагу 2.	Шаг 6 Переходим в расчеты и видим величину требуемой для балансировки массы и угол ее установки. Угол против направления вращения от 0° - места установки пробной массы. Снимаем пробную массу с плоскости, помечаем это место маркером, чтобы запомнить где был 0°	Шаг 7 После установки соответствующих масс проводим контрольное измерение по процедуре аналогичной Шагу 2. Сравниваем сколько стало (темный цвет) и сколько было (светлый) вибрации. Результат сохраняем нажав	

7. Финальная диагностика

Провести маршрутные измерения и анализ общего уровня вибрации и прямого спектра вибрации используя виброанализатор BALTECH VP-3470.

Для выполнения задания необходимо подключить прибор BALTECH VP-3470 к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением BALTECH-Expert.

Выбрать вкладку WS-3070 программного обеспечения BALTECH-Expert в которой находится предварительно сконфигурированное оборудование.

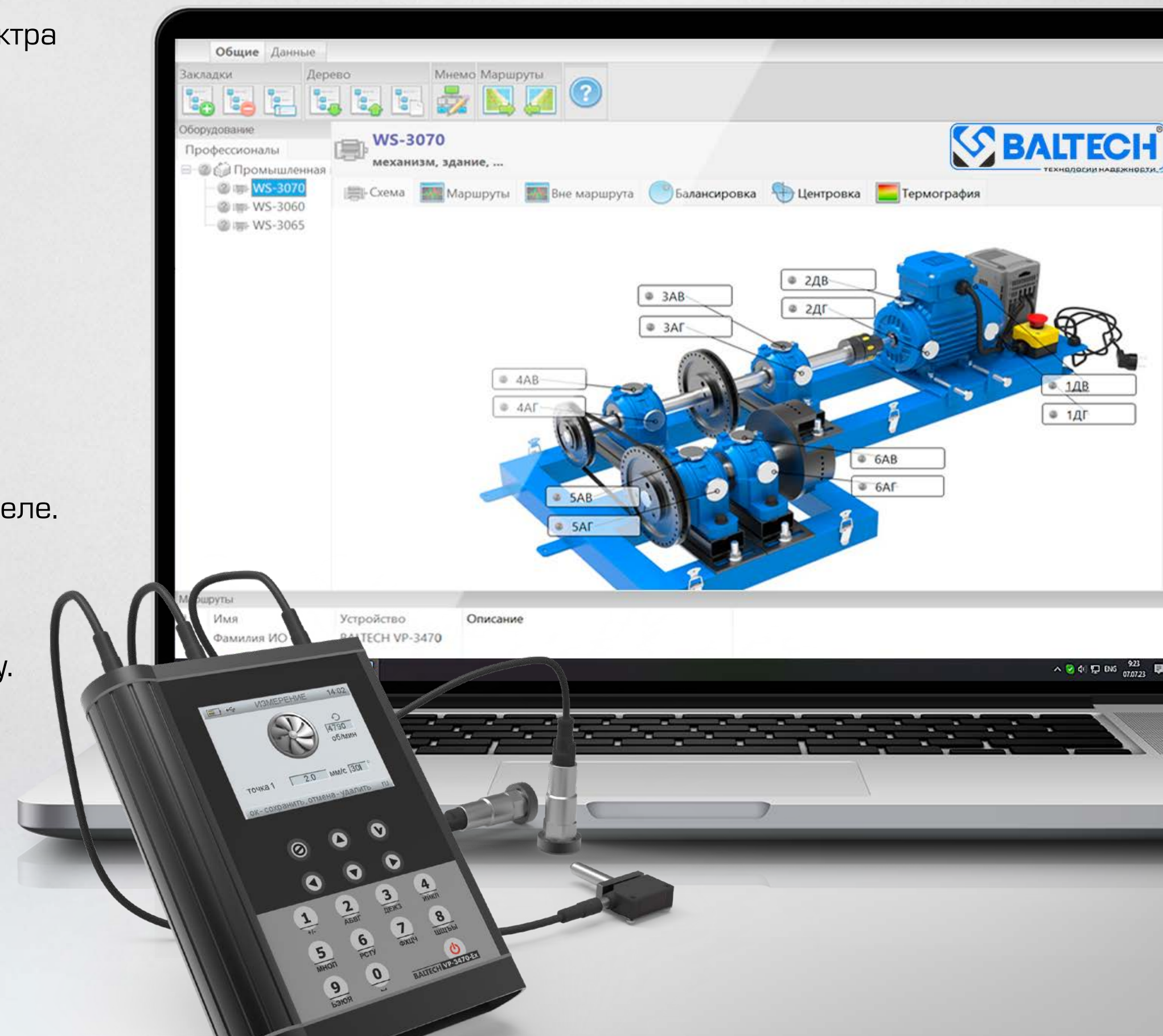
Загрузить маршрут в прибор BALTECH VP-3470.

Включить стенд BALTECH WS-3070, установив 34,4 Гц на частотном преобразователе.

Прогреть стенд не менее 5 минут.

Произвести измерения в контрольных точках стенда WS-3070 согласно маршруту.

Выгрузить данные измерений в программное обеспечение BALTECH-Expert.



7. Финальная диагностика

Провести измерения и анализ тепловых полей подшипниковых опор, муфты и электродвигателя используя тепловизор BALTECH TR-0120

Сделать замеры на прогретом стенде.

Сохранить термограммы, показывающие тепловое поле подшипниковых опор, муфты и электродвигателя.

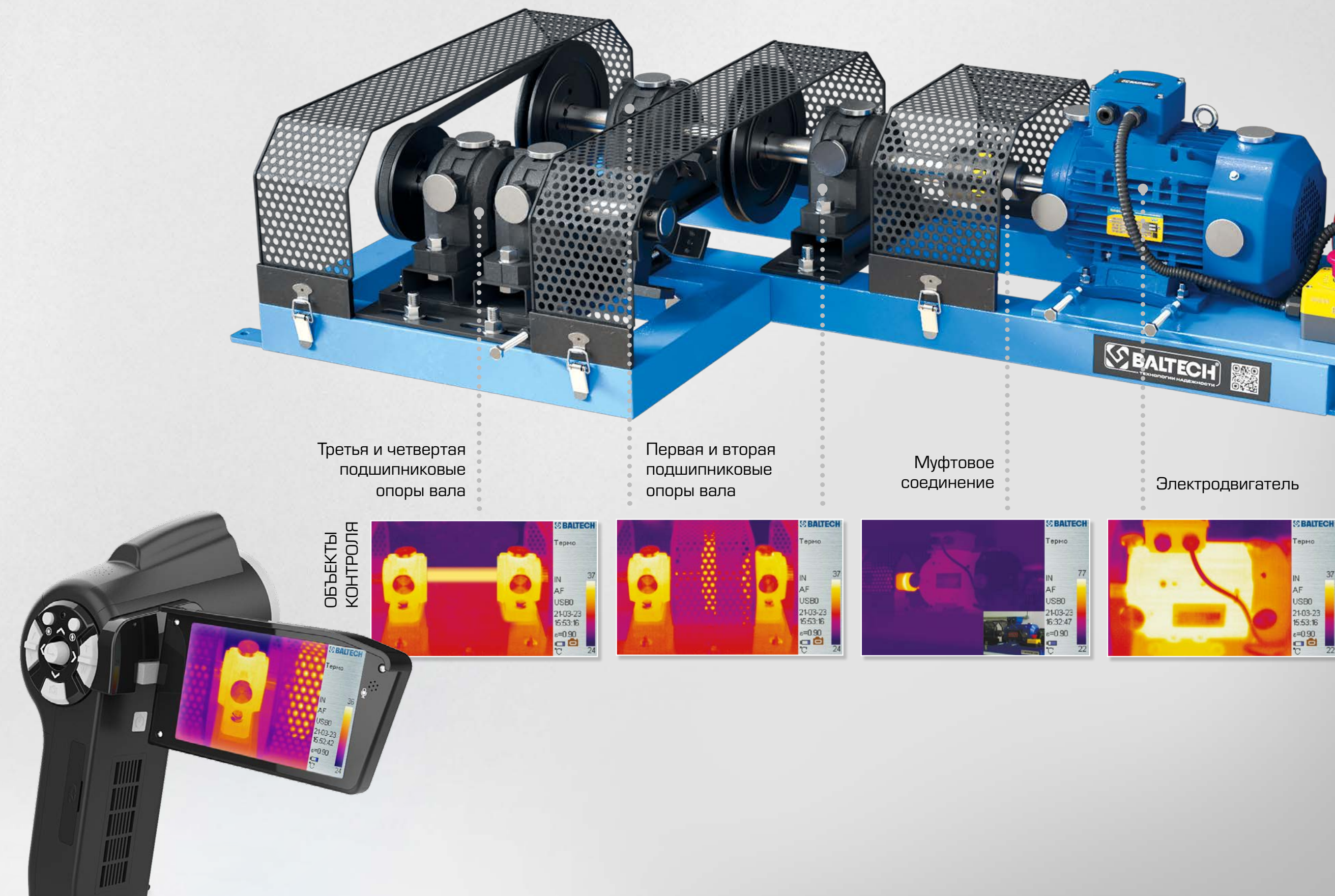
Выгрузить термограммы в программное обеспечение BALTECH-Expert.

Произвести настройку тепловизора:

- Излучательная способность 0,95;
- Расстояние 1 м;
- Влажность 60.

Сделать замеры на прогретом стенде.

Сохранить термограммы, показывающие тепловое поле подшипниковых опор, муфты и электродвигателя.





+7 (812) 335-00-85 | e-mail:info@baltech.ru | www.baltech.ru