



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ДИАМЕХ 2000»

ПРИБОР ВИБРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ



ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
СПФ3.000.000 ИЭ
(Серия ВМ)

Москва

ВНИМАНИЕ!

Данный документ должен быть обязательно прочитан операторами, наладчиками, ремонтным персоналом и другими лицами, ответственными за установку, пусконаладочные работы, эксплуатацию, техническое обслуживание оборудования и поддержание его в рабочем состоянии.

Внимательно прочтите указания и правила обеспечения безопасности, приведенные в данной инструкции. Запрещается приступать к эксплуатации оборудования до тех пор, пока полностью не прочтете и изучите материал, содержащийся в данной инструкции и другой поставляемой документации.

Использование всех рекомендованных мер безопасности обязательно.

Наряду с мерами, указанными в Инструкции, следует соблюдать Федеральный закон «Об основах охраны труда» от 17 июля 1999 года N 181-ФЗ и правила по предотвращению несчастных случаев и охране окружающей среды, действующие на вашем предприятии.

Инструкция не отражает незначительных конструктивных изменений в оборудовании, внесенных изготовителем после подписания к выпуску в свет данного документа, а также изменений по комплектующим изделиям и документации, поступающей с ними.

Эти изменения лишь означают, что наше оборудование постоянно усовершенствуется с целью все более полного удовлетворения потребностей его пользователей.

Желаем вам приятной и продуктивной работы на нашем оборудовании!

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.	5
1.1 Принятая терминология.	5
2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.	8
2.1 Назначение прибора.	8
2.2 Квалификация персонала.	8
3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.	9
3.1 Рабочие характеристики.	9
3.2 Габариты и масса.	9
4. УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ.	10
4.1 Общие требования.	10
4.2 Обеспечение безопасности.	11
5. ОПИСАНИЕ И УСТРОЙСТВО.	12
5.1 Описание прибора.	12
5.2 Устройство прибора.	13
6. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ.	17
6.1 Установка и подготовка к работе.	17
6.2 Проверка правильности загрузки прибора.	18
7. ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.	19
7.1 Общие положения.	19
7.2 Главное меню.	20
7.3 Режим «Настройка».	21
7.3.1 Категория «Станок».	22
7.3.2 Категория «Измерения».	24
7.3.3 Категория «Прибор».	25
7.3.4 Категория «Пользователи». Администрирование.	27
7.3.5 Категория «Установки».	28
7.3.6 Категория «Тестирование».	30
7.3.7 Категория «Вывод данных».	30
7.4 Режим «Выбор ротора».	31
7.4.1 Наименование ротора.	31
7.4.2 Данные ротора.	33
7.5 Режим «Балансировка».	36
7.5.1 Описание окон программы.	38
7.5.2 Описание диаграмм.	52
8. БАЛАНСИРОВКА.	54
8.1 Подготовка к балансировке.	54
8.1.1 Ввод параметров ротора.	55
8.2 Определение коэффициентов влияния.	57
8.2.1 Измерение исходной вибрации.	57
8.2.2 Пробные пуски.	58

8.2.3 Коэффициенты влияния.	60
8.3 Балансировка по известным коэффициентам влияния.	61
8.4 Данные пусков.	62
9. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ.	63
9.1 Резервное копирование.	63
9.2 Прогрев ротора и контроль стабильности.	66
9.3 Выбег ротора.	69
9.4 Операции с грузами.	72
9.4.1 Сложение грузов.	72
9.4.2 Разложение грузов.	74
9.5 Компенсация внешних факторов.	79
9.5.1 Индексная компенсация.	80
9.5.2 Компенсация шпонки.	83
9.5.3 Компенсация смещения.	86
9.6 Дополнительное разложение грузов.	89
9.7 Ввод дополнительных параметров протокола.	94
10. ТЕСТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ПРИБОРА.	96
10.1 Тест датчиков вибрации.	96
10.2 Настройка отметчика оборотов.	97
10.3 Тест датчика угла.	98
10.4 Анализатор.	100
10.5 Контроль точности станка.	104
11. ОБНОВЛЕНИЕ ПО.	111
11.1 Обновление ПО прибора «САПФИР-3».	111
11.2 Обновление ПО БОС прибора «САПФИР-3».	113
12. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.	114
13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.	115
14. СВЕДЕНИЯ ПО УТИЛИЗАЦИИ.	116
15. ПРИЛОЖЕНИЯ.	
Приложение № 1. Номограмма «Нормы на уравнивание роторов».	117
Приложение № 2. Распайка соединительных кабелей.	119
Приложение № 3. Протокол балансировки. Поля ввода.	121

1. ВВЕДЕНИЕ.

Данная «Инструкция по эксплуатации (далее – «Инструкция») виброизмерительного прибора «САПФИР-3» должна рассматриваться как неотъемлемая часть поставляемого оборудования и в совокупности с другими входящими в комплект поставки документами должна быть доступна для операторов, ремонтников-электриков и ремонтников-механиков эксплуатирующего предприятия. Изучение Инструкции облегчит знакомство с прибором и даст возможность полного использования его возможностей в соответствии с его назначением.

Настоящая Инструкция описывает использование виброизмерительного прибора «САПФИР-3» оператором балансировочного устройства, в состав которого он входит. Настоящая редакция Инструкции распространяется на приборы с версиями программного обеспечения от 1.04 и выше.

Основные обозначения, применяемые в руководстве:

- Полужирным шрифтом выводятся ключевые понятия и термины.
- Предупредительные сообщения даются полужирным шрифтом в рамке.
- Применение специального символа (восклицательный знак), указывает на необходимость обратить особое внимание на текст, отмеченный им.

Данный символ означает, что следует точно придерживаться рекомендаций и указаний, изложенных в тексте Инструкции для того, чтобы избежать нарушений технологического процесса, поломки оборудования, ущерба для здоровья людей и т.п.

Пример предупредительного сообщения:

! Это некоторое ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, на которое следует обратить внимание.

1.1 Принятая терминология

Амплитуда - Мгновенное значение изменяющейся во времени величины, максимальное значение синусоидального сигнала или его составляющей, значение единичной составляющей дискретного спектра.

АРУ - Аббревиатура от "Автоматическая Регулировка Уровня" усиления входного тракта прибора. Специальный алгоритм, запускаемый перед измерениями и обеспечивающий оптимальное соотношение между точностью измерений и вероятностью перегрузки входного тракта прибора.

Балансировка - процедура, состоящая из оценки распределения масс ротора и, при необходимости, их перераспределения таким образом, чтобы значения остаточного дисбаланса, воздействующего на опоры на частоте вращения ротора, не выходили за пределы установленных допустимых значений.

Балансировочный станок - станок, определяющий дисбалансы ротора для уменьшения их корректировкой масс. Является необходимым технологическим оборудованием для проведения динамической балансировки и статической балансировки в динамическом режиме.

БП - виброизмерительный прибор «САПФИР-3».

Визир - метка (стрелка, точка...) на неподвижной части станка для отсчета угла установки груза.

Выбег - Нестационарный режим работы с постепенным снижением частоты вращения ротора, обычно до полной остановки.

Гармоника - Синусоидальная составляющая сигнала, кратная некоторой частоте.

Гармонический ряд - Ряд частот в спектре, отстоящих друг от друга на одинаковый интервал, равный частоте первой (основной) гармоники.

Датчик - преобразователь произвольного типа, обеспечивающий на выходе напряжение, пропорциональное некоторому переменному физическому параметру (для балансировочного станка это виброускорение или виброскорость).

Динамическая неуравновешенность - состояние ротора, при котором центральная ось инерции занимает произвольное положение относительно оси вращения вала.

Динамическая балансировка - балансировка, при которой определяется и уменьшается дисбаланс вращающегося ротора, характеризующий его динамическую неуравновешенность.

Дисбаланс - это векторная величина, характеризующая неуравновешенность вращающихся частей машин (роторов, коленчатых валов, шкивов и тому подобное).

Значение дисбаланса - произведение неуравновешенной массы на расстояние от ее центра масс до оси вращения (выражают в грамм-миллиметрах (г•мм)).

Индицирование – определение боя ротора в разных сечениях посредством индикатора часового типа.

Кнопка – выделенная область(поле) на экране **БП**, при касании которой выполняется какое-либо действие.

Контрольный груз - груз, предназначенный для разбалансировки ротора при контрольных испытаниях точностных характеристик балансировочного станка или для проверки достоверности результата балансировки текущего ротора.

Контрольный ротор типа В – Межопорные роторы с цапфами, уравнивающиеся на горизонтальных балансировочных станках с двумя плоскостями коррекции между опорами. Опоры на месте эксплуатации ротора должны быть расположены по обе его стороны.

Контрольный ротор типа С – Консольные роторы с цапфами, уравнивающиеся на горизонтальных балансировочных станках с двумя плоскостями коррекции на консольной части ротора.

Корректирующая масса - масса груза, используемая для уменьшения дисбаланса ротора.

Коэффициент уменьшения дисбаланса - отношение дисбаланса за одну корректировку масс к начальному дисбалансу (эксплуатационная характеристика станка, определяемая при его испытании по методике ISO 2953-1985).

Минимально достижимый остаточный дисбаланс – наименьшее значение остаточного дисбаланса, которое может быть достигнуто в результате балансировки на станке контрольного ротора.

Метка - отметка на роторе, от которой ведут отсчет угла дисбаланса. Отметка может быть магнитной, оптической, механической и т.п. На всех диаграммах «0» отсчета фазы физически привязан к передней кромке метки (определяется с учетом направления вращения при балансировке).

Неуравновешенность ротора - состояние ротора, характеризующееся таким распределением масс, которое во время вращения вызывает переменные нагрузки на опорах ротора и его изгиб.

Начальный дисбаланс / (остаточный дисбаланс) - дисбаланс, имеющий место до и после проведения балансировки ротора.

Нажать кнопку на мониторе БП - означает прикосновение к выделенной области (полю) на экране БП.

Отметчик - специальный датчик, обеспечивающий формирование одного импульса на каждом обороте ротора. По сигналам отметчика оборотов производится измерение частоты вращения ротора и синхронизация измерений.

Плоскость коррекции - плоскость, перпендикулярная оси ротора, в которой устанавливают/снимают корректирующие массы.

Плоскость измерения - плоскость, перпендикулярная оси ротора, в которой проводится измерение вибрации опорной шейки ротора.

Поле - выделенная область на экране БП.

Резонанс – резкое нарастание амплитуды вибрации вращающегося ротора при неизменных прочих параметрах процесса. Балансировка на резонансной частоте настоятельно не рекомендуется.

Статическая балансировка - балансировка, при которой определяется и уменьшается главный вектор дисбаланса ротора, характеризующий его статическую неуравновешенность.

Статическую балансировку можно проводить двумя способами. Первый, на приспособлениях типа ножи или призмы, где используется свойство центра масс ротора занимать при устойчивом равновесии **наинижнее** положение. Второй, более быстрый и точный, на балансировочных станках, где при вращении неуравновешенного ротора проявляется центробежная сила.

Угол дисбаланса (фаза) - угол в полярной системе координат в плоскости, перпендикулярной к оси вала ротора, отмеренный от метки на роторе.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.

2.1. Назначение прибора.

Прибор «САПФИР-3» предназначен для измерения амплитуды виброперемещения опорных шеек вращающегося ротора и числа его оборотов при балансировке.

Прибор может быть использован для управления процессом уравнивания различных типов роторов массой до 90 тонн на балансировочных станках. При этом встроенная в прибор программа позволяет на основе использования метода коэффициентов влияния рассчитать корректирующие массы и место их размещения на поверхности балансируемого ротора в заранее назначенных плоскостях коррекции.

Программное обеспечение работает под управлением операционной системы WINDOWS.

Все управление балансировочным процессом выполняется с сенсорного монитора прибора. Результаты расчетов выводятся на монитор прибора. В дальнейшем они могут быть экспортированы для хранения и распечатки. Для передачи данных на внешний носитель используется USB-порт, расположенный на панели управления.

Вид климатического исполнения прибора - У, УХЛ4 (N, NF) по ГОСТ 15150-69. При хранении станка на складе условия хранения должны соответствовать категории "4" по ГОСТ 15150-69, т.е. под навесом при температуре воздуха от -50°C до +50°C в условиях чистой атмосферы (среднегодовая влажность воздуха 80% при +15°C).

2.2. Квалификация персонала.



К эксплуатации и техническому обслуживанию прибора допускается персонал, прошедший проверку знаний «Общих требований промышленной безопасности и охраны труда» на предприятии.



Владелец или его уполномоченный представитель несет ответственность за обучение персонала и соблюдение им требований промышленной безопасности и охраны труда при эксплуатации и техническом обслуживании прибора.

К обслуживанию электрооборудования может быть допущен специалист не ниже III группы по ПТБЭ.

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

3.1. Рабочие характеристики.

Наименование параметра	Значение параметра
Блок отображения информации	Цветной монитор с сенсорным экраном резистивного типа
Диагональ экрана монитора, дюймов	17
Разрешение монитора, пиксел	1024x768
Управление процессом измерения	Через экран сенсорного монитора
Интерфейс подключения внешних устройств	USB 2.0
Основные реализуемые функции балансировки	Одноплоскостная, двухплоскостная или трехплоскостная балансировка
	Расчет корректирующих грузов по методу коэффициентов влияния.
	Внесение корректировки добавлением/удалением масс.
Измерительные каналы	Два канала с автоматической настройкой усиления и узкополосным перестраиваемым фильтром.
Диапазон измерений амплитуды виброперемещения, мкм	0,1...100
Диапазон измерения частоты вращения ¹ , об/мин	300...3600
Внешний носитель	USB – накопитель
Внешний носитель, максимальный объем, Гб	8
Диапазон рабочих температур, °C	25 ± 5
Напряжение питания переменного тока (50 Гц), В	187 ... 242
Потребляемая мощность не более, Вт	150

3.2. Габариты и масса.

Стойка с прибором «САПФИР-3», (Ш × Г × В), мм	600 × 500 × 1447
Масса стойки (нетто), кг	60

Примечание:

1. Указан диапазон частот, в котором обеспечивается стабильная работа отсчетчика оборотов.

4. УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ.

4.1 Общие требования.

Безопасность труда при работе с прибором «САПФИР-3» в составе балансировочного станка обеспечивается выполнением целого ряда мероприятий и принципов, заложенных при его конструировании и изготовлении, и позволивших в максимальной степени соблюсти требования, изложенные в стандартах Российской Федерации, европейских директивах и нормах.

Следующие указания по безопасности необходимо соблюдать наряду с общими требованиями по технике безопасности и профилактике травматизма на промышленных предприятиях.

Персонал, допущенный к работе с прибором, а также к работам по его наладке, эксплуатации и ремонту обязан:

- получить инструктаж по технике безопасности в соответствии с заводскими инструкциями, разработанными на основании руководства по эксплуатации, типовых инструкций по охране труда;
- ознакомиться с общими правилами эксплуатации прибора и указаниями по безопасности труда, которые содержатся в настоящей Инструкции, его конструктивными и технологическими особенностями и пройти специальный инструктаж по работе с данным типом измерительного прибора.



Невнимание к знакам предупреждения об опасности и несоблюдение указаний по технике безопасности может привести к тяжелым последствиям для здоровья персонала и большому материальному ущербу. Не допустимы демонтаж и отключение любых устройств, обеспечивающих безопасность.



Нахождение посторонних лиц в зоне обслуживания прибора не допускается. Перед включением напряжения после ремонта электрооборудования или после длительного перерыва в работе необходимо убедиться в исправности заземления.

Двери корпуса прибора должны быть заперты. Ключи должны храниться у обслуживающего персонала, доступ к прибору посторонних лиц запрещается.

При расконсервации прибора следует руководствоваться требованиями безопасности, изложенными в ГОСТ 9.014-78 “Временная противокоррозионная защита изделий. Общие технические требования”.

4.2 Обеспечение безопасности.

При транспортировке

При монтажных и ремонтных работах необходимо руководствоваться «Правилами по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах», действующих на предприятии. Перемещение стойки прибора осуществляется вручную в горизонтальном положении. Для подъема и переноса необходимо использовать не менее двух грузчиков.

Перед включением прибора

Приступать к работе запрещается:

- при отсутствии подписанного **акта о приемке-сдаче**;
- при отсутствии или неисправности заземления;
- при неисправной или нарушенной изоляции питающего электрического кабеля и соединительных кабелей;
- лицам, не прошедшим курса обучения работе с БП.

При эксплуатации прибора

Обслуживающему персоналу запрещается:

- включать БП, не проверив отсутствия на балансируемом роторе незакреплённых деталей;
- вскрывать виброизмерительный прибор «САПФИР-3»;
- оставлять работающий прибор без присмотра оператора.

5. ОПИСАНИЕ И УСТРОЙСТВО.

5.1. Описание прибора.

Прибор «САПФИР-3» представляет собой стационарное устройство на базе промышленного компьютера.

Прибор позволяет осуществлять следующие технологические процессы:

- Измерение вибрации на опорах балансировочного станка;
- Расчет корректирующих грузов и остаточной неуравновешенности ротора методом коэффициентов влияния;
- Управление электроприводом станка в режимах разгона, торможения и доворота ротора на требуемый угол;
- Измерение вибрационных характеристик технологического оборудования и спектральный анализ вибросигналов и их форм в двухканальном режиме;
- Управление технологическими процессами механической обработки, связанными с балансировкой роторов.

Вибрация опор измеряется при помощи датчиков вибрации, встроенных в измерительное устройство каждой из опорных стоек. Для определения углового положения ротора в режиме установки корректирующих масс предназначен датчик угловых перемещений.

В зависимости от конструкции ротора и принятой технологии балансировки программа определяет место для выполнения коррекции с учетом различных способов корректировки - нанесением или удалением масс.

В программе прибора предусмотрены дополнительные функции: векторное сложение и разложение, выбег ротора, режим прогрева, компенсация внешних факторов и режим анализатора вибрации.

Результаты измерений, установочные данные роторов, коэффициенты влияния и другие данные выводятся на монитор виброизмерительного прибора «САПФИР-3» с возможностью создания протокола балансировки, распечатки его на принтере, сохранения в сети или на внешний носитель.

5.2 Устройство прибора.

В зависимости от модели балансировочного станка и от типа его исполнения виброизмерительный прибор «САПФИР-3» может быть установлен в электрошкафу, в виде отдельной стойки, встроенный в приводную группу станка и т.д. Назначение кнопок панели управления и разъемов основных компонентов прибора одинаково для всех типов исполнения (см. рис. 5.2 и 5.3).

Внешний вид виброизмерительного прибора «САПФИР-3», выполненного в металлическом корпусе в виде стойки показан на рис.5.1.

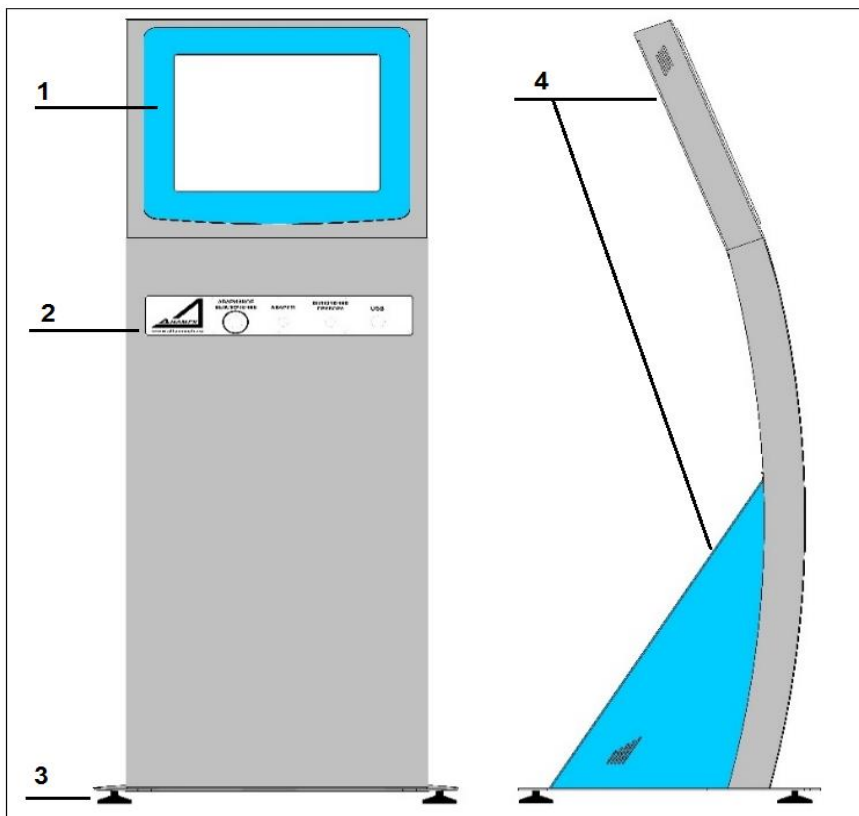


Рис.5.1
Виброизмерительный прибор «САПФИР-3».

В состав прибора «САПФИР-3» входит:

- Блок обработки сигналов БОС – 1 шт.;
- Блок отображения информации БОИ (монитор, поз.1) – 1 шт.;
- Блок системный БС – 1шт.;
- Блок питания – 1 шт.;
- Датчик вибрации – акселерометр или велосиметр (установлен в станке) - 2 шт.;
- Преобразователь числа оборотов (отметчик, в зависимости от типа может быть установлен в станке) – 1 шт.;
- Датчик угловых перемещений ЛИР-158 (установлен в станке) – 1 шт.;
- Комплект соединительных кабелей.

Металлическая стойка прибора «САПФИР-3» с тыльной стороны имеет два съемных люка (поз.4), снабженных замками с индивидуальными ключами.

В основании металлической стойки прибора «САПФИР-3» установлены 4 регулируемые опоры (поз.3). С левой стороны корпуса размещены 2 кабельных ввода (X1 и X2) для подключения кабелей электропитания, измерения и управления станком. С правой стороны корпуса находится место подключения заземления.

В верхней части стойки с лицевой стороны размещен монитор (поз.1). Под ним установлена панель управления работой станка (поз.2).

Назначение кнопок и разъемов панели управления:

- **АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ** – кнопка нажимного действия с фиксацией положения для аварийного выключения станка;
- **АВАРИЯ** - индикаторная лампа срабатывания защиты привода от перегрузки, например, при слишком большой силе тока, необходимой для разгона-торможения изделий с высокой инерционностью и т.п.;
- **ВКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА** – кнопка для включения/отключения электропитания станка. При включении подсветка кнопки загорается зеленым цветом;
- **Разъем USB** – для подключения внешнего носителя, принтера, временного кабеля связи с внешним элементом управления и т.п.

Датчик вибрации измеряет амплитуду колебаний опор станка от вращающегося на станке ротора при балансировке и передает информацию в виде переменного напряжения в блок обработки сигнала виброизмерительного прибора «САПФИР-3». Системный блок прибора производит анализ и расчет параметров коррекции. Чувствительность датчиков указывается в паспорте станка, и устанавливается в настройках программы виброизмерительного прибора «САПФИР-3». Датчики вибрации поставляются в комплекте с балансировочным прибором.

Отметчик. В зависимости от типа станок комплектуется разными отметчиками оборотов. Отметчик фиксирует момент начала и окончания цикла измерения амплитуды вибрации за один оборот ротора. При использовании лазерного и универсального отметчика это достигается за счет контакта светоотражающей метки, установленной на роторе, с лучом лазера, находящегося в отметчике. Отметчик устанавливается в необходимое положение относительно ротора при помощи системы штанг. При использовании бесконтактного отметчика типа «Датчик Холла» он установлен и закреплен на кронштейне так, чтобы реагировать на конструктивный выступ на поверхности шкива один раз за оборот.

Датчик угловых перемещений предназначен для определения углового положения (фазы) ротора относительно метки. Датчик соединяется с валом электродвигателя привода резиновым пассиком.

Комплект соединительных кабелей предназначен для связи датчиков с прибором. При перевозке прибора должны отключаться, при работе должны быть подключены. Необходимо избегать совместную прокладку с кабелями питания. В случаях возникновения неисправностей схема соединения допускает «прозвонку» для проверки работоспособности.

Внутри стойки прибора размещаются необходимые компоненты и соединительные кабели. В зависимости от типа БОС компоновка и соединение компонентов может отличаться.

Схема размещения основных компонентов внутри стойки прибора «САПФИР-3» показана на рис.5.2.

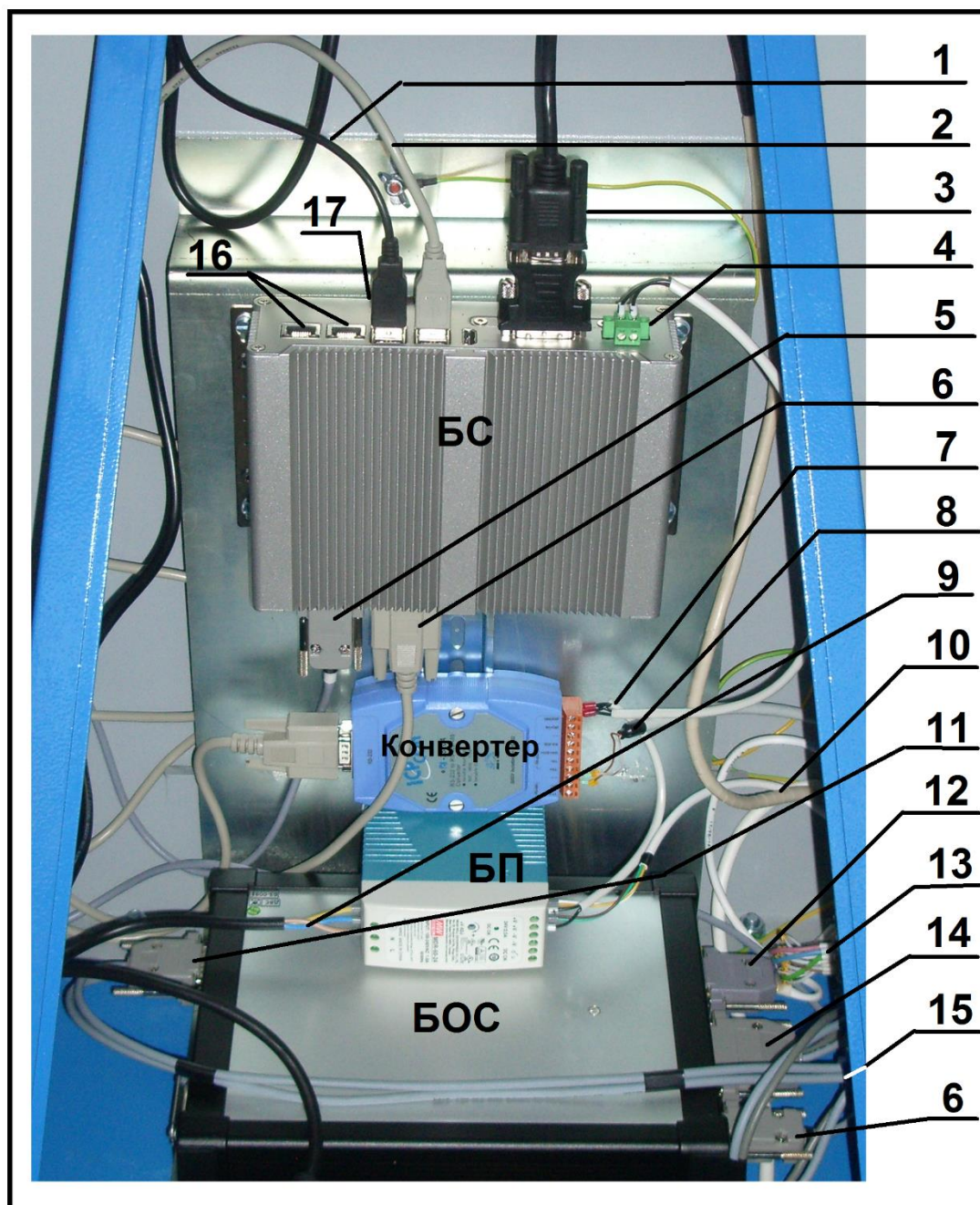


Рис.5.2
Размещение основных компонентов прибора.

Соединение основных компонентов прибора показано на рис.5.3.

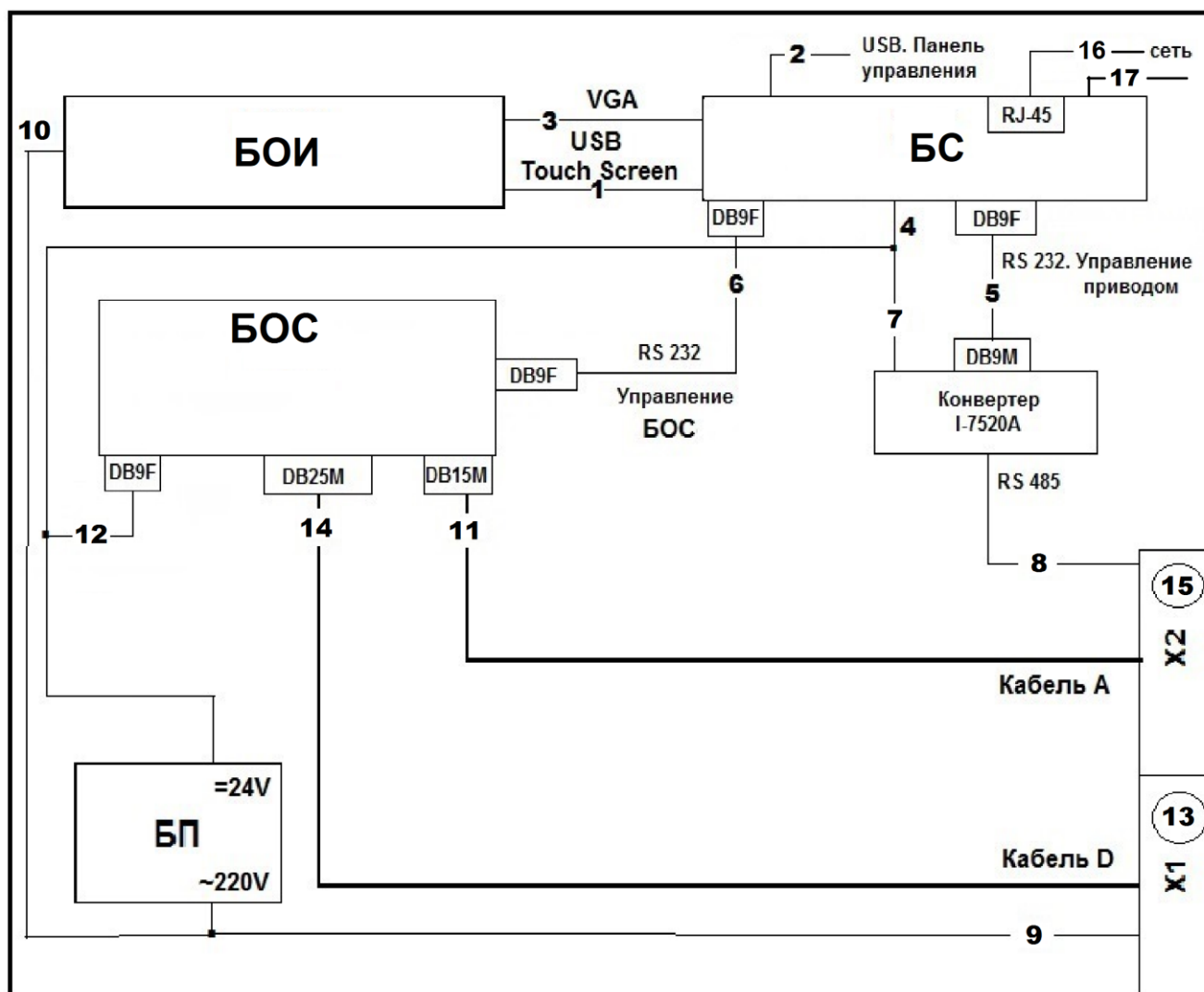


Рис.5.3
Схема соединения основных компонентов.

Номера позиций на рисунках 5.2 и 5.3 синхронизированы. Разъем USB (поз.17) предназначен для калибровки экрана (см.п.12).

Распайка и монтаж соединительных кабелей внутри стойки прибора приведены в приложении №2.

Стойка прибора через кабельные вводы X1 и X2 с помощью кабельных сборок подключается к электрошкафу и к станку.

6. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ.

При транспортировке виброизмерительный прибор находится в упаковочной таре. Установка на месте производится пользователем в присутствии представителя предприятия-изготовителя.

Виброизмерительный прибор «САПФИР-3» входит в комплект балансировочного станка и поставляется пользователю вместе с документацией на станок. Подготовка и планировка площадки для установки станка выполняется пользователем самостоятельно без присутствия представителя предприятия-изготовителя. Вся необходимая информация для размещения находится в Руководстве по эксплуатации станка.



Для обеспечения надежной и безопасной работы эксплуатируемого оборудования необходимо заземление виброизмерительного прибора.

Подготовка к подключению стойки прибора «САПФИР-3»

(в присутствии представителя предприятия-изготовителя).

Стойку с прибором необходимо подключить к заземляющему устройству.

Перед подключением соединительных кабелей проверьте состояние разъемов. На них не должно быть каких-либо видимых дефектов (загнутые или отломанные выводы, куски стружки и т.п.). Подготовьте к прокладке и подключению к стойке виброизмерительного прибора «САПФИР-3» соединительные кабели, развернув их и разложив предварительно на рабочей площадке.



**Для снижения влияния побочных электромагнитных излучений и наводок недопустима прокладка кабелей электропитания и кабелей управления параллельно в одном кабельном канале или рукаве.
Рекомендуемое расстояние между кабельными каналами при параллельной прокладке должно быть не менее 200 мм.**

6.1. Установка и подготовка к работе.

Последовательность действий при подготовке к установке, установка стойки прибора «САПФИР-3»:

- Подготовьте место для установки стойки прибора, руководствуясь планировкой площадки для установки станка (см. РЭ станка);
- Удалите все крепления упаковки. Очистите прибор от консервирующей смазки. Очистку от основной массы смазки производите сухой ветошью, а оставшуюся смазку удалите чистыми салфетками, смоченными в уайт-спирите (нефрас с4-150/200);
- Установите стойку с прибором на подготовленное место. Выровняйте с помощью регулируемых опор основание стойки в горизонтальной плоскости;
- Подключите заземление, проложите и подключите соединительные кабели к стойке прибора и к станку.

(Выполняется до включения балансировочного станка и при отсутствии ротора на станке)

- Проверьте отключение вводного автомата;
- Перед подключением кабелей и при переустановке датчиков (датчики вибрации, отметчик, датчик угловых перемещений) проверьте состояние разъемов на отсутствие каких-либо видимых дефектов (загнутые или отломанные выводы, куски стружки), подключите соединительные кабели;
- Включите вводной автомат;
- Включите электропитание прибора кнопкой «Включение прибора» (см.п.5.2) на стойке прибора, при этом:
 - индикатор подсветки кнопки загорится зелёным цветом;
 - подается питание на электропривод;
 - происходит инициализация работы балансировочного прибора «Сапфир-3».
- После нажатия на кнопку «Включение прибора» (п.5.2) управление работой станка осуществляется с экрана прибора путем прикосновения к соответствующим кнопкам;
- Проверьте правильность загрузки виброизмерительного прибора «САПФИР-3», как описано ниже в п.6.2.

6.2. Проверка правильности загрузки прибора.

Включение и инициализация интерфейса прибора «САПФИР-3» осуществляется кнопкой «Включение прибора» (п.5.2). После включения прибора следует дождаться корректной загрузки программы и окончания внутренней проверки его ресурсов. Выполняется автоматическая проверка и исправность цепей подключения оборудования. После выполнения процедуры загрузки на мониторе появляется окно идентификации пользователя (список пользователей), через которое осуществляется вход в главное окно программы.

Для отключения прибора нажмите кнопку выключения в левом верхнем углу главного окна программы (см.рис.7.2.поз.5). Будет выведено окно «Завершение работы или смена пользователя. Выберите действие» (рис.6.1).

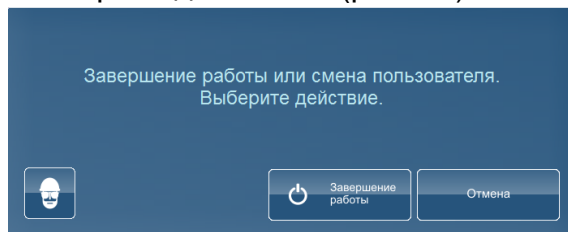


Рис.6.1

Окно «Завершение работы или смена пользователя».

Для корректного завершения работы нажмите кнопку **«Завершение работы»**. После окончания внутренней проверки ресурсов прибор будет отключен.

Для полного выключения станка нажмите на кнопку **«ВКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА»**.

При **досрочном** отключении питания кнопкой **«ВКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА»** провоцируется некорректное прерывание исполнения программы, что в итоге **может привести к отказу** прибора.

7. ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.

7.1 Общие положения.

Все управление балансировочным процессом выполняется с цветного сенсорного монитора прибора «САПФИР-3».

Для ввода или выбора различной информации, установок или параметров используются поля ввода/выбора различного типа.

Поля ввода могут иметь 2 статуса состояния:

- активное – текущее поле, в которое производится ввод/выбор данных;
- защищенное – в поле выведена некоторая информация, но оно недоступно (невозможно изменить его содержание).

В зависимости от содержания одних полей ввода другие поля могут изменять свои статусы и содержание.

Типы полей ввода/выбора:

- Поле выбора - позволяет выбрать некоторые данные или значение из фиксированного списка;
- Переключаемое поле - имеет два состояния: включено или выключено;
- Ввод/переключение числа - предназначено для ввода числа, ввод остальных символов игнорируется;
- Строка текста - позволяет вводить текстовую информацию.

Для управления прибором, для ввода или выбора различной информации необходимо прикоснуться к соответствующему полю экрана БП (**нажать кнопку**).

При вводе числа всегда выводится подсказка с указанием интервала допустимых значений. При некорректном вводе выводится предупреждение «Введенное значение выходит за допустимый диапазон или введены некорректные данные». При удалении данных выводится запрос на согласие с удалением. В некоторых окнах необходимо нажать на выделенную зону, обозначенную стрелками.



Для перемещения по строкам в вертикальном направлении применяется кнопка-ползунок «Скроллинга».

Для подтверждения ввода или изменения данных во всех окнах используется кнопка **«Ввод»**.



Назначение многих кнопок и полей в окнах программы повторяется и для экономии места описывается в инструкции один раз.

При загрузке программы прибора «САПФИР-3» открывается окно «Выберите пользователя» (рис.7.1).

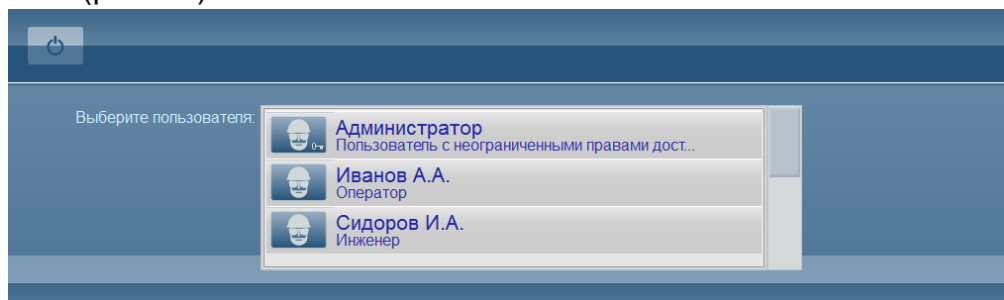


Рис.7.1
Окно «Выберите пользователя».

Здесь выводится список всех пользователей, имеющих право работы с прибором. Каждый пользователь для входа в программу должен ввести свой пароль (по умолчанию пароль отсутствует). Права пользователей могут быть ограничены, что определяется Администратором.

7.2 Главное меню.

Все основные средства управления и настройки программы прибора «САПФИР-3» расположены в Главном меню (рис.7.2.поз.1) на экране в верхней части любого окна программы. Вид окна программы прибора в режиме «Выбор ротора» показан на рис.7.2 (условно содержание окон с перечнем названий роторов в памяти прибора обнулено).

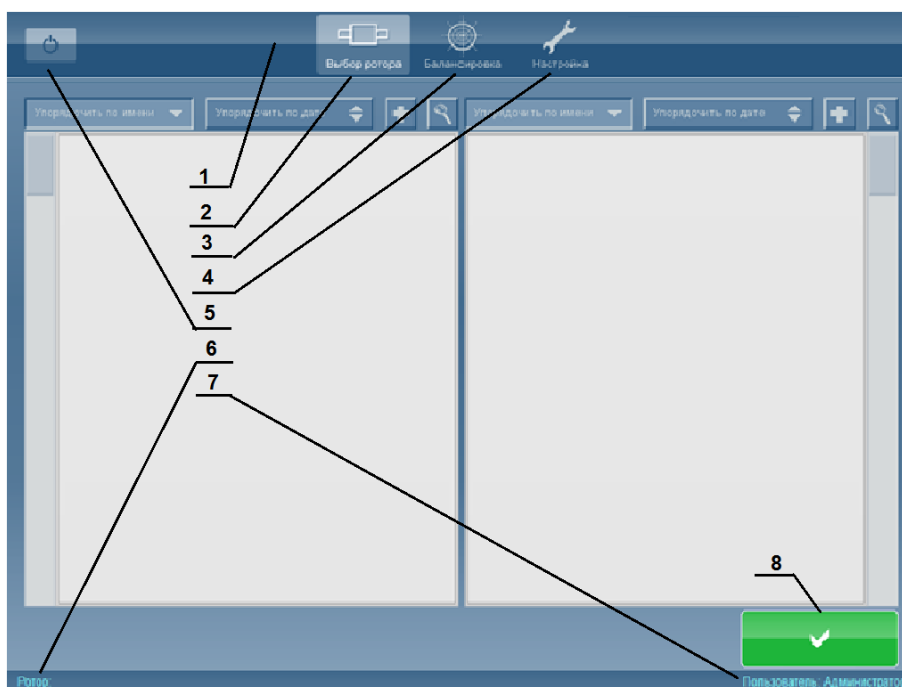


Рис.7.2
Главное окно программы.

Назначение кнопок и полей:

1. Главное меню;
2. Кнопка «Выбор ротора» – для создания группы роторов, создания ротора и ввода его параметров, выбора типа ротора для балансировки;
3. Кнопка «Балансировка» – для управления процессом балансировки и использования дополнительных функций программы;
4. Кнопка «Настройка» – для ввода/изменения настроек программы;
5. Кнопка завершения работы или смены пользователя;
6. Поле вывода наименования текущего ротора;
7. Поле вывода имени текущего пользователя;
8. Кнопка «Ввод» – для подтверждения выбора выделенного маркером ротора для текущей работы.

Главное меню позволяет выбрать три **режима** работы прибора:

Выбор ротора, Балансировка, Настройка.

Режимы работы состоят из **категории**, в каждую из которых входят наборы фиксированных или изменяемых параметров, определяющих условия работы виброизмерительного прибора.

Категории состоят из **пунктов**, в которых выполняется:

- ввод или изменение текстовой информации;
- ввод, изменение или выбор параметра из фиксированного списка;
- управление дополнительными функциями программы, открывающими дополнительное окно или выполняющими какое-либо действие.

Внешний вид окна программы на мониторе прибора изменяется в зависимости от выбранного режима работы.

В нижнем левом углу всегда выводится подсказка с наименованием текущего ротора. В нижнем правом углу всегда выводится подсказка с именем текущего пользователя.

7.3 Режим «Настройка».

Режим «Настройка» предназначен для ввода или изменения настроек программы. В него входят семь категорий. Окно режима «Настройка» (рис.7.3) открывается нажатием на кнопку «Настройка» главного меню (см.рис.7.2.поз.4).

Наименование организации:	НЕТ ДАННЫХ
Серийный номер прибора:	НЕТ ДАННЫХ
Модель станка:	НЕТ ДАННЫХ
Серийный номер станка:	НЕТ ДАННЫХ
Тип станка:	ЗАРЕЗОНАНСНЫЙ
Количество опор:	2
Минимальная масса ротора (кг):	1.00
Максимальная масса ротора (кг):	1000
Минимальная скорость балансировки (об/мин):	300
Максимальная скорость балансировки (об/мин):	1500
Тип установленных датчиков вибрации:	АКСЕЛЕРОМЕТР

Рис. 7.3
Окно режима «Настройка», категория «Станок».

Назначение кнопок и полей окна режима «Настройка»:

1. Кнопка «Настройка» – для вывода режима «Настройка»;
2. Поле «Станок» – для вывода категории «Станок»;
3. Поле «Измерения» – для вывода категории «Измерения»;
4. Поле «Прибор» – для вывода категории «Прибор»;
5. Поле «Пользователи» – для вывода категории «Пользователи»;
6. Поле «Установки» – для вывода категории «Установки»;
7. Поле «Тестирование» – для вывода категории «Тестирование»;
8. Поле «Вывод данных» – для вывода категории «Вывод данных»;
9. Поля вывода наименований параметров категории с отображением текущего условия настройки данного параметра.

Администратору необходимо, при вводе станка в эксплуатацию, в присутствии представителя предприятия-изготовителя, ввести необходимую текстовую информацию и выбрать или назначить необходимые параметры работы станка.

Для сохранения и восстановления настроек прибора используйте функцию резервного копирования (п.9.1). Ниже приводится описание настроек программы. Наименования настроек выделены цветом, как на экране БП.

7.3.1 Категория «Станок».

- **Наименование организации** – для ввода текстовой информации о наименовании эксплуатирующей организации, которая включается в текст протоколов с результатами балансировки;
- **Серийный номер прибора** – для ввода серийного номера прибора;
- **Модель станка** – для ввода наименования модели станка:
 - **Серийный номер станка** – для ввода серийного номера станка;
 - **Тип станка** – *зарезонансный, жесткий универсальный, жесткий вертикальный*. Для выбора типа станка. Влияет на вывод набора параметров виброизмерительного прибора и на выбор метода расчета корректирующих масс;
 - **Минимальная масса ротора (кг)** – для ввода минимальной массы ротора, указанной в паспорте станка (снижение массы усложняет балансировку до уровня паспортной точности станка);
 - **Максимальная масса ротора (кг)** – для ввода максимальной массы ротора, указанной в паспорте станка, (перегруз станка недопустим);
 - **Минимальная скорость балансировки (об/мин)** – для ввода минимальной скорости балансировки, указанной в паспорте станка;
 - **Максимальная скорость балансировки (об/мин)** – для ввода максимальной скорости балансировки, указанной в паспорте станка;
- **Тип установленного датчика вибрации** – *акселерометр, велосиметр*.
Для выбора типа датчика вибрации, установленного на данном станке;
 - **Модель датчиков вибрации** – для ввода наименования модели датчика указанной в паспорте (данные для протокола балансировки);
 - **Серийный номер датчика вибрации 1** – для ввода номера датчика вибрации опоры 1 указанного в паспорте;
 - **Чувствительность датчика опоры 1 (мВ/Г)** – для ввода чувствительности датчика вибрации опоры 1, указанной в паспорте;
 - **Серийный номер датчика вибрации 2** – для ввода номера датчика вибрации опоры 2 указанного в паспорте;
 - **Чувствительность датчика опоры 2 (мВ/Г)** – для ввода чувствительности датчика вибрации опоры 2, указанной в паспорте;
- **Тип отметчика оборотов** – *лазерный, универсальный, датчик холла*.
Для выбора типа отметчика из списка (тип указан в паспорте станка). При изменении типа отметчика необходимо перезапустить ПО САПФИР–3;
- **Допуск стабильности при разгоне (об/мин)** – для установки значения разброса оборотов на каждом шаге разгона ротора в интервале от 1 до 20. Чем меньше заданное значение, тем больше время ожидания подтверждения стабильности

текущего значения оборотов перед переходом к следующему шару разгона.

Меньшее значение применяется при балансировки роторов, имеющих большую массу или инерционность (Например, ротора с большим диаметром лопаток);

- **Количество интервалов стабилизации при разгоне** - для установки количества сравнений оборотной частоты в интервале от 1 до 100 для определения стабилизации оборотов на текущем шаге.

Периодичность сравнений около 50 мсек. Чем больше этот параметр, (и чем меньше параметр "допуск стабильности при разгоне") тем дольше будет происходить стабилизация на каждом шаге и тем точнее будет выход на оборотную частоту;

- **Датчик угла** – *установлен, не установлен.*

Для отключения/включения датчика углового положения ротора. При выборе «не установлен» отключает все функции программы, использующие датчик угла;

- **Подчиненный режим** – *не используется, используется.*

Предназначен для внешнего управления работой прибора;

- **Блок измерения геометрии** – *не используется, используется.*

Для измерения боя вращающегося вала, детали (блок поставляется отдельно под заказ);

- **Блок терминалов** – *не используется, укладчик B1000, система станка ВТЖ, укладчик B200, ограждение B100 и т.д.* Для включения/отключения системы управления станком, при ее наличии на станке (нужен USB ключ);

- **Привод вращения** – *не установлен, выбор из списка.* Для выбора типа привода из списка (тип привода указан на электрической схеме станка);

- **Загрузить параметры из привода** – для загрузки параметров из привода при настройке и вводе в эксплуатацию на предприятии-изготовителе;

- **Загрузить параметры в привод** – для загрузки параметров в привод при настройке и вводе в эксплуатацию на предприятии-изготовителе.

Допускается изменение описанных ниже параметров опытным пользователем (администратором) исходя из особенностей балансируемого ротора. При изменении, в виде подсказки, выводится интервал допустимых значений. После изменения загрузите параметры в привод или перезапустите программу. При каждом перезапуске параметры загружаются в привод автоматически:

- **Мощность двигателя (кВт);**
- **Максимальный ток двигателя(А);**
- **Базовая частота привода (Гц);**
- **Нижняя граница частоты привода (Гц);**
- **Верхняя граница частоты привода (Гц);**
- **Минимальная частота привода при разгоне (Гц);**
- **Частота тормоза постоянного тока привода (Гц);**
- **Время удержания тормоза постоянного тока привода (с);**
- **Время разгона привода до базовой частоты (с);**
- **Время торможения привода с базовой частоты (с);**

- **Способ разгона привода** – *обычный, ускоренный, замедленный, серия*.
Для выбора способа разгона привода из списка. При обычном способе управление разгон происходит пошагово в автоматическом режиме согласно заданной программе.
При ускоренном способе разгона пропускаются промежуточные шаги (для легких роторов).
При замедленном способе разгона увеличивается количество шагов (рекомендуется для тяжелых роторов с большим диаметром лопаток).
При балансировке однотипных роторов можно использовать способ разгона «Серия». Программа запоминает параметры разгона предыдущего ротора и выводит следующий ротор сразу на рабочую частоту вращения. Сброс параметров разгона можно выполнить в окне «Данные ротора» кнопкой «Удалить настройки серии»;
- **Реакция на перегрузку привода** – *реагировать, игнорировать*.
Для управления реакцией привода на перегрузку. При выборе «Реагировать» привод будет в зависимости от перегрузки автоматически уменьшать частоту вращения;
- **Направление вращения** – *прямое, обратное*.
Для выбора направления вращения привода. Здесь устанавливается направление вращения привода для станка, исходя из особенностей его установки и зоны безопасности. Для текущего ротора направление вращения одинаково эффективно можно изменять так же в окне «Данные ротора».

7.3.2 Категория «Измерения».

- **Единицы измерения дисбаланса** – *г*мм/кг; г*м; кг*см; г*см; г*мм*.
Для выбора вида единиц измерения дисбаланса методом перебора вариантов из фиксированного списка;
- **Представление величин** – *пик* (измерение амплитуды вибрации);
- **Управление измерением** – *автомат, вручную*.
Для выбора управления процессом измерения;
- **Способ измерения** (при ручном управлении измерением) – *усреднения, достоверность*.
Для выбора способа измерения при ручном управлении измерением:
 - **Количество усреднений** – для выбора количества усреднений в интервале от 3 до 200;
 - **Достоверность результата замера в %** – для установки достоверности результата измерения в интервале от 70 до 99;
- **Режим сбора данных** (при ручном управлении измерением) – *грубо, средне, точно, прецизионно*.
Для выбора способа сбора данных. В зависимости от выбранного режима сбора данных изменяется число периодов вращения, используемых в расчете: грубо-5, средне-10, точно-20, прецизионно-50. С ростом числа периодов увеличивается время измерения и повышается достоверность итоговой расчетной величины;

- **Смещение угла кор. груза плоскости 1(2).** Для внесения программной поправки между центром массы пробного груза и центром массы нанесения/удаления корректирующего груза в интервале от -360 до 360. Эта поправка измеряется и вносится пользователем самостоятельно;
- **Режим настройки тракта – обычный, серия.**
Для выбора способа настройки измерительного тракта. При балансировке однотипных роторов рекомендуется использовать режим «Серия». Программа запоминает предыдущие параметры измерения и использует их, не затрачивая время на предварительную настройку измерительного тракта. Сброс параметров серии можно выполнить в окне «Данные ротора» кнопкой «Удалить настройки серии»;
- **Интервал между замерах контроля стабильности (сек)** – для ввода интервала между замерах при измерении стабильности в окне «Прогрев ротора». Доступен диапазон от 1...60;
- **Количество интервалов контроля стабильности** – для ввода количества интервалов при измерении стабильности в окне «Прогрев ротора». Доступен диапазон от 2...20;
- **Необходимая достоверность данных контроля стабильности в %** – для назначения достаточной достоверности при измерении стабильности в окне «Прогрев ротора». Доступен диапазон от 1...99.

7.3.3 Категория «Прибор».

- **История пусков в диаграммах** – *все пуски, текущий и предыдущий.*
Для выбора отображения на векторной диаграмме окна «Корректирующие пуски» вибрации и корректирующих грузов в виде вектора с номером пуска. Все пуски обозначены вектором с номером пуска в центре синего кружка. Текущий пуск окрашен оранжевым цветом;
- **Сохранение данных пусков** – *автоматически, по запросу.*
Для выбора способа сохранения данных пусков.
При выборе «автоматически» данные автоматически сохраняются в истории пусков в окне «Данные корректировочных пусков».
При выборе «По запросу» при переходе к следующему корректировочному пуску выводится сообщение «Хотите сохранить данные предыдущего пуска?». Сделайте выбор «Да» или «Нет» (только для сохранения данных текущего пуска). При выборе типа протокола «Серия» сохранение данных по умолчанию выполняется автоматически;
- **Автоматический переход к установке грузов** – *включено, отключено.*
Для включения или отключения автоматического перехода к установке грузов.
При включении перехода к установке грузов после выполнения корректировочного пуска будет открыто окно «Доворот» для выполнения операции нанесения/удаления груза на плоскость коррекции. Так же становится доступным включение функции автоматического доворота к углу корректирующего груза для первой плоскости коррекции. Для доворота к углу корректирующего груза для второй плоскости коррекции используйте ручной режим.


- Автоматический доворот к углу корректирующего груза – включено, отключено. Для включения или отключения автоматического доворота к углу корректирующего груза только для первой плоскости коррекции. Для второй плоскости коррекции используется ручной режим. Активен при включенном п. «Автоматический переход к установке грузов»;
- Автоматический расчет и применение компенсации – отключено, включено. Для отключения или включения автоматического расчета и применения компенсации внешних факторов. Программа переходит к выполнению соответствующих измерений без запроса пользователя. Далее выполняется автоматический расчет компенсации и переход следующему шагу балансировки;
- Вывод достоверности при пусках – никогда, при выводе вибрации, всегда. Для выбора способа вывода информации о достоверности в окнах режима «Балансировка». При выборе «Всегда» и «При выводе вибрации» в окне над векторной диаграммой в процессе измерения появляется тест в рамке: «Достоверность [число]» (см.рис.7.9.поз.10);
- Статическая и моментная составляющие – отключено, включено. Для отключения или включения вывода в окне режима «Балансировка» рассчитанных для ротора статической и моментной составляющих. При включении опции переключение выполняется флагом (см.рис.7.10. поз.7) окна «Корректировочные пуски»;
- Дополнительное разложение грузов – отключено, включено. Для отключения или включения вывода в окне «Данные ротора» дополнительной программы разложения грузов (см.п.9.6). При включении становятся доступны функции:
 - Доворот к углу корректирующего груза – включено, отключено;
 - Доворот к началу сектора фрезерования – включено, отключено (для специальных станков).
- Функциональные кнопки всплывающего меню – для включения или отключения вывода дополнительных кнопок всплывающего меню в окнах режима «Балансировка» (см.рис.7.20):
 - Данные ротора: включено, отключено;
 - Данные пусков: включено, отключено;
 - Настройка отметчика: включено, отключено;
 - Выбег ротора: включено, отключено;
 - Прогрев ротора: включено, отключено;
 - Сложение произвольных грузов: включено, отключено;
 - Разложение произвольного груза: включено, отключено;
 - Поворот на произвольный угол: включено, отключено;
 - Определение индексной компенсации: включено, отключено;
- История работы прибора – для выбора даты просмотра и сохранения истории работы прибора.

7.3.4 Категория «Пользователи». Администрирование.

- **Администратор** – пользователь, имеющий неограниченные права доступа. Он имеет право:
 - добавлять/удалять новых пользователей;
 - изменять пароли доступа к программе;
 - ограничивать право другим пользователям вносить изменения в настройки программы.
- **Пользователи** – пользователь, имеющий ограниченные права доступа, установленные администратором.

Неограниченные права доступа имеет **Администратор**. Он обладает правом регистрировать в программе новых пользователей.

При **первой** загрузке прибора в окне «Выберите пользователя» доступна только учетная запись Администратор. Для входа в программу от имени Администратора необходимо ввести пароль.

При работе с прибором в любой момент времени для смены пользователя нажмите кнопку выключения в левом верхнем углу окна программы (см.рис.7.2.поз.5). Будет выведено окно «Завершение работы или смена пользователя. Выберите действие» (см.рис.6.1). Нажмите на кнопку с изображением пользователя  для вывода окна «Выберите пользователя» (см.рис.7.1).

В этом окне будет выведен список всех зарегистрированных Администратором пользователей. Вход в программу выполняется нажатием на поле с именем выбранного пользователя.

Изменение списка пользователей и их статус выполняет Администратор в категории «Пользователи» в режиме «Настройка». После входа в программу для добавления новых пользователей Администратор нажимает на кнопку «Настройка» и открывает окно категории «Пользователи» (рис.7.4).

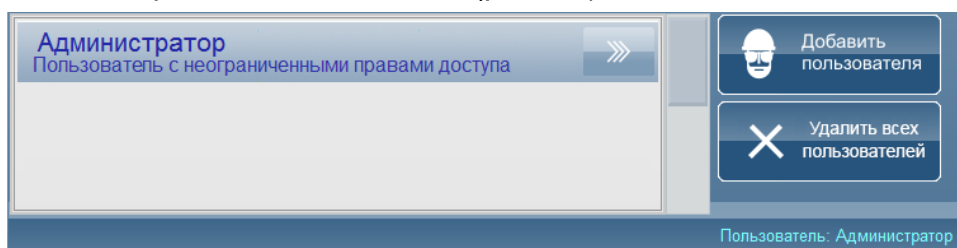



Рис.7.4
Окно «Пользователи».

Назначение кнопок окна «Пользователи»:

- «Добавить пользователя» - для ввода имени пользователя и ввода описания;
- «Удалить всех пользователей» – для удаления всего списка пользователей.

После добавления пользователя администратор имеет возможность установить пароль (по умолчанию пароль отсутствует) для пользователя с помощью кнопок контекстного меню «Изменить пароль» или удалить конкретного пользователя из списка

с помощью кнопки «Удалить пользователя» (рис.7.5). Для вызова меню необходимо нажать на кнопку с изображением стрелки  в поле конкретного пользователя.

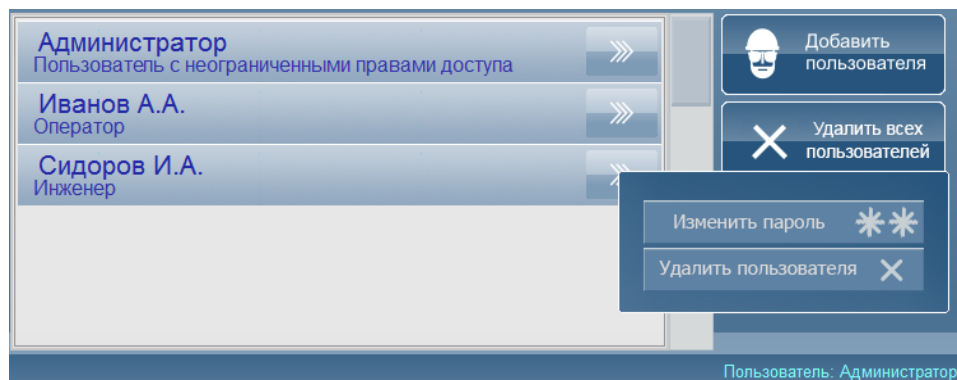


Рис.7.5
Окно «Пользователи». Контекстное меню.

Администратор имеет возможность изменить пароль администратора с помощью кнопки «Изменить пароль» контекстного меню.

Для исключения несанкционированного изменения настроек программы администратор может ограничить права доступа другим пользователям. Для этого необходимо войти в режим «Настройка», категория «Установки» и включить пункт «Запрет изменения параметров (другие пользователи)».

При запросе на удаление пользователя или всех пользователей выводится предупреждение: «Вы действительно хотите удалить из системы учетную запись пользователя Ф.И.О?». Нажмите «Да» для удаления или нажмите «Нет» для возврата в предыдущее окно.

7.3.5 Категория «Установки».

- **Запрет изменения параметров** (другие пользователи) – *вкл., откл.*
Для ограничения права другим пользователям вносить изменения в настройки программы;
- **Перезапуск ПО САПФИР-3** – для перезапуска ПО прибора при изменении состава оборудования.
При нажатии на кнопку будет выведено предупреждение: «Вы действительно хотите перезагрузить ПО?». Нажмите «Да» для перезапуска ПО;
- **Обновление ПО «Сапфир-3»** – для выполнения обновления программного обеспечения прибора (см.п.11.1);
- **Обновление ПО БОС** – для выполнения обновления программного обеспечения блока обработки сигналов (см.п.11.2);
- **Поиск подключенного оборудования** – для выполнения автоматического поиска подключенного оборудования при его изменении;
 - **Порт управления БОС** – *не выбран, из списка.*
Для выбора порта подключения БОС. При установке «Не выбран» при загрузке БП или при ручном поиске подключенного оборудования прибор

автоматически находит порт подключения. При необходимости выберите порт подключения вручную из списка;

- **Порт управления приводом** – не выбран, из списка.

Для выбора автоматического («Не выбран») или ручного (из списка) подключения порта управления приводом.

- **Порт блока терминалов** – не выбран, из списка.

Для выбора автоматического («Не выбран») или ручного (из списка) подключения порта (активен при использовании модуля терминалов в категории «Станок»).

- **Калибровка БОС** – для проведения калибровки каналов измерения вибрации с помощью внешнего генератора сигналов (калибратора, который поставляется отдельно).
Выполняется при сервисном обслуживании силами специализированной службы предприятия-изготовителя;
- **Настройка действий терминалов БОС** – для настройки специальных функций отдельной группы станков (для специалистов предприятия-изготовителя);
- **Установка даты и времени** – для установки даты и времени.
Формат даты ДД/ММ/ГГГГ, где ДД – число, ММ – месяц (1-12) и ГГГГ – текущий год. Формат времени ЧЧ : ММ, где ЧЧ – часы в 24-часовом формате (0 – 23), ММ – минуты (0 – 59). По умолчанию в приборе установлено время UTC (всемирное координированное время);
- **Установки локальной сети** – для ввода настроек сетевых подключений (требуется IT-специалист предприятия);
- **Тип контроля точности** – СТП СМК 702-12, СТП СМК-11-06-15, СТП СМК 11-08-15, или ГОСТ 20076-2007. Для выбора метода определения точностных характеристик (калибровки) станка и вида получаемых протоколов;
- **Стиль интерфейса** – Russian [1024x768];
- **Удалить все кассы фиксированных грузов** – для удаления предварительно сохраненных в базе данных касс фиксированных грузов. Удаление выполняется в окне «Настройка дополнительного разложение грузов» при включенном пункте «Дополнительное разложение грузов» в категории «Прибор»;
- **Резервное копирование установок прибора** – для резервного копирования установок прибора с выбором места сохранения - на локальном, на съемном или на сетевом дисках (см.п.9.1);
- **Резервное копирование базы данных** – для резервного копирования базы данных прибора (данные роторов, данные пусков) с выбором места сохранения - на локальном, на съемном или на сетевом дисках (см.п.9.1);
- **Ввод строковой команды** – специальная функция для специалистов предприятия-изготовителя.

7.3.6 Категория «Тестирование»

- **Состояние оборудования** – для вывода окна «Состояние оборудования» с информацией о текущих версиях программного обеспечения оборудования прибора;
- **Тест датчиков вибрации** – для выполнения проверки исправности датчиков и измерительного тракта (см.п.10.1);
- **Тест отметчика оборотов** – для настройки отметчика оборотов (см.п.10.2);
- **Тест датчика угла** – для тестирования состояния датчика углового положения ротора и соответствующего измерительного тракта (см.п.10.3);
- **Тест напряжений БОС** – для контроля напряжений блока обработки сигналов по цветовой индикации. Цветовая индикация: зеленый цвет – напряжение в допуске; красный цвет – требуется принятие мер;
- **Тест терминалов БОС** – для вывода схемы настройки станка (для специалистов предприятия-изготовителя);
- **Анализатор** – для запуска подпрограммы анализа сигналов с датчиков вибрации (см.п.10.4);
- **Контроль точности** – для запуска подпрограммы контроля точности по методике, выбранной в пункте «Тип контроля точности» категории «Установки». Выполняется самостоятельно или с привлечением специалистов предприятия-изготовителя (см.п.10.5);
- **Мониторинг** – для вывода информации о мгновенных значениях токовых характеристик привода и внешнего терминала при отладке.

7.3.7 Категория «Вывод данных»

- **Настройка сохранения в сети** – для настройки и выбора места (папки) на сетевом ресурсе при выполнении операция резервного копирования и сохранения протокола балансировки (требуется IT-специалист предприятия);
- **Выбор принтера** – для выбора принтера из предварительно установленных: Xerox Phaser 3020, HP Laser Jet Pro 1102 (кроме сетевых);
- **Сохранение данных** – для включения или отключения сохранения данных при выполнении операция резервного копирования и сохранения протокола балансировки:
 - На съемный носитель – *вкл., откл.*;
 - По локальной сети – *вкл., откл.*
- **Параметры протоколов:**
 - **Тип балансировочного протокола** – **стандартный:**
 - **Данные коэффициентов влияния** – *откл, вкл.*
Для включения значений коэффициентов влияния в стандартный протокол;
 - **Векторы компенсации внешних факторов** – *откл, вкл.*
Для включения векторов компенсации внешних факторов в стандартный протокол;

- **Данные выбега** – *откл, вкл.*
Для включения данных выбега в стандартный протокол;
- **Данные контроля стабильности** – *откл, вкл.*
Для включения данных контроля стабильности в окне «Прогрев ротора» в стандартный протокол;
- **Тип балансировочного протокола** – *серия:*
 - **Автосохранение протокола** – *вкл., откл.*
Для включения или отключения автоматического сохранения протокола. Если опция отключена, протокол необходимо сохранять вручную. При включении автоматического сохранения протокол будет сохраняться автоматически;
 - **Ввод дополнительной информации** – *вкл., откл.*
Для включения ввода дополнительных параметров протокола в протокол балансировки (см.п.9.7).

7.4 Режим «Выбор ротора».

7.4.1 Наименование ротора.

В этом окне режима «Выбор ротора» выполняется создание группы роторов, создание роторов и выбор ротора для балансировки.

Вид окна программы прибора в режиме «Выбор ротора» показан на рис.7.6.

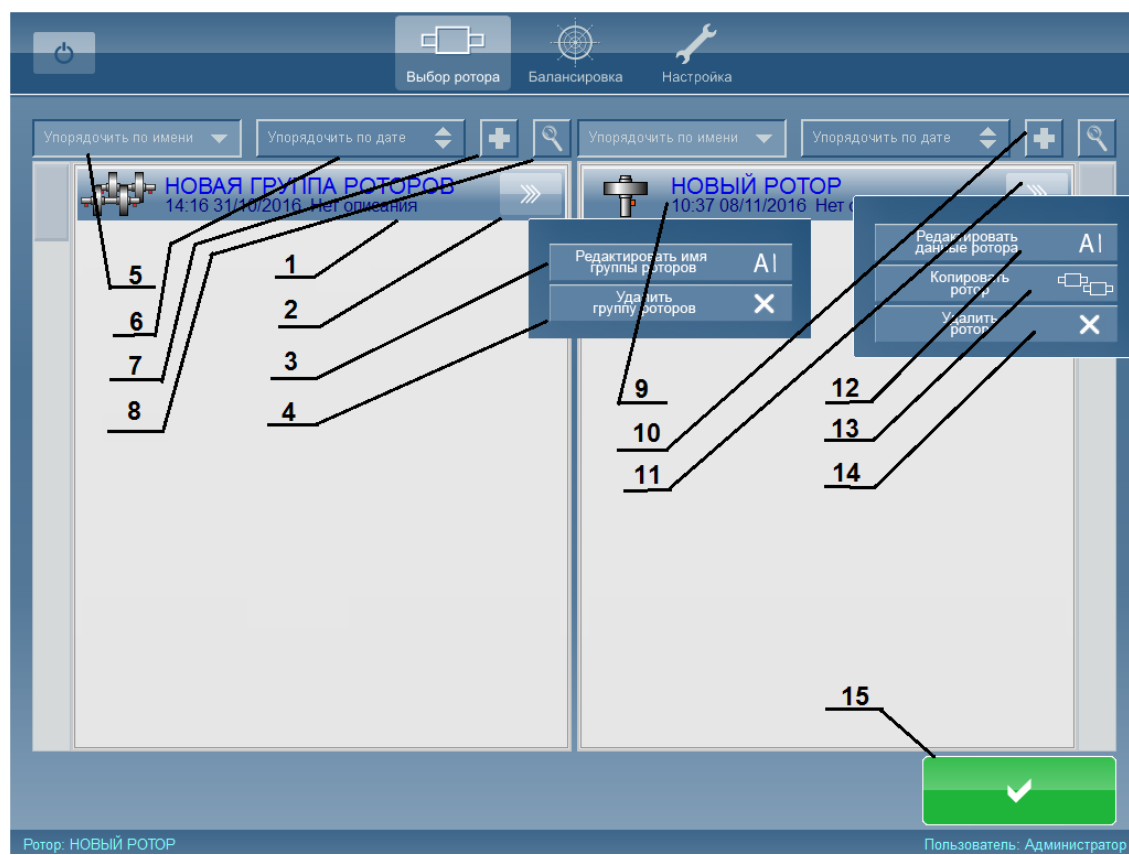


Рис.7.6
Окно «Выбор ротора»
(два контекстных меню показаны одновременно).

Назначение полей и кнопок окна «Выбор ротора»:

1. Поле для вывода наименования и описания группы роторов, объединенных по какому-либо признаку;
2. Кнопка для вызова контекстного меню редактирования группы роторов;
3. Кнопка контекстного меню «Редактировать имя группы роторов» - для изменения наименования и описания группы роторов;
4. Кнопка контекстного меню «Удалить группу роторов» - для удаления группы роторов;
5. Кнопка «Упорядочить по имени» - для сортировки списка группы роторов и списка роторов по имени от «а» до «я» или от «я» до «а»;
6. Кнопка «Упорядочить по дате» - для сортировки списка группы роторов и списка роторов по дате создания/редактирования;
7. Кнопка для создания группы роторов, ввода наименования и описания;
8. Кнопка «Лупа» - для поиска по имени в списках групп роторов и в списках роторов;
9. Поле для вывода наименования и описания ротора;
10. Кнопка для создания ротора, ввода наименования и описания;
11. Кнопка для вызова контекстного меню редактирования ротора;
12. Кнопка контекстного меню «Редактировать данные ротора» - для изменения наименования и описания ротора, ввода данных ротора и их изменения;
13. Кнопка контекстного меню «Копировать ротор» - для создания копии ротора. При попытке создать копию ротора с одинаковым наименованием выводится предупреждение «Ротор с таким именем в этой группе уже существует! Ротор не был создан»;
14. Кнопка контекстного меню «Удалить ротор» - для удаления всех данных выбранного ротора с запросом подтверждения этого действия. При попытке удалить текущий ротор, выбранный для балансировки, выводится предупреждение «Нельзя удалить выбранный для балансировки ротор! Ротор не удален!»
15. Кнопка «Ввод» – для подтверждения ввода информации, выбора текущего ротора для балансировки и перехода в окно «Балансировка». Наименование текущей группы роторов и наименование текущего ротора в группе выделяются синим цветом.

7.4.2 Данные ротора.

В окне «Данные ротора» выполняются все операции по вводу или изменению данных выбранного типа ротора.

Вывод окна «Данные ротора» (рис.7.7) выполняется кнопкой контекстного меню «Редактировать данные ротора» (см.рис.7.6.поз.12) или кнопкой «Данные ротора» (см.рис.7.20.поз.1) основного всплывающего меню.

Рис.7.7
Окно «Данные ротора».

Назначение кнопок и полей окна «Данные ротора»:

1. Поле наименования группы роторов. Для изменения недоступно;
2. Поле наименования текущего ротора. После вызова окна редактирования наименования доступно изменение наименования и описания ротора. В поле «Заказчик» выполняется ввод наименования заказчика;
3. Схема ротора - для выбора типа геометрии ротора из имеющегося набора (условно визуализирует измерительную схему *станок-ротор*).

Для выбора типа ротора нажмите на его изображение в правой части окна или сделайте выбор с помощью стрелок. Схема подсказывает примерное расположение опор станка (*красные треугольники*) и плоскостей коррекции (*красные линии* поперёк оси ротора) друг относительно друга вдоль оси. В зависимости от выбранной схемы ротора окно изменит свой вид и определится дальнейший алгоритм работы прибора. Выбранная из набора схема прорисовывается в левой верхней части окна, а в нижней части открывается переменное число таблиц, количество которых определяется числом назначенных плоскостей коррекции;

4. Поле «Тип плоскости» - *гладкая, зубчатая, сегментная*.
Для выбора типа плоскости коррекции из списка. Поле выводится при включении функции «Дополнительное разложение грузов»;
5. Поле «Радиус коррекции» (мм) - для ввода значения радиуса зоны на плоскости 1 (2) ротора для размещения корректирующей массы. Убедитесь, что вводимые значения попадают в диапазон основных технических характеристик станка;
6. Поле «Допустимый дисбаланс» - для ввода значений допустимого дисбаланса в единицах, установленных в настройках;
7. Поле «Метод коррекции» - *нанесение, удаление*.
Для выбора метода коррекции нанесением или удалением массы.
При использовании функции «Дополнительное разложение грузов» доступны другие методы коррекции: *установка фиксированных грузов, сверление и фрезерование*.
Для определения коэффициентов влияния всегда по умолчанию реализуется метод НАНЕСЕНИЕ вне зависимости от выбранного метода коррекции;
8. Поле «Коэффициенты влияния» - поле имеет два состояния: «ЕСТЬ» и «НЕТ». Для просмотра значений коэффициентов влияния необходимо щелкнуть по полю состояния «ЕСТЬ». Откроется окно «Коэффициенты влияния» (см.рис.7.8).
Если пробные пуски не выполнялись, в поле «Коэффициенты влияния» будет стоять – НЕТ. Возможен ручной ввод известных значений коэффициентов влияния;
9. Кнопка «Данные балансировок» - для вывода окна «Список балансировок», просмотра и редактирования списка балансировок. В окне «Список балансировок» выводится список хранящихся в долговременной памяти прибора записей о текущей балансировке и данные сохраненных балансировок в формате «ДД/ММ/ГГГГ ЧЧ: ММ: СС». Для просмотра данных балансировки необходимо нажать на кнопку со стрелкой в правой части выбранного поля. Откроется окно «Данные корректировочных пусков» (см.рис.7.17);
10. Поле «Компенсация внешних факторов» - *индексная компенсация, компенсация шпонки, компенсация смещения*. Для включения или отключения выбранного типа компенсации внешних факторов (см.п.9.5);
11. Поле «Направление вращения» - *прямое, обратное*. Для выбора направления вращения привода исходя из особенностей балансируемого ротора;
12. Поле «Обороты» (об/мин) - для ввода числа оборотов ротора при балансировке. Убедитесь, что вводимые значения попадают в диапазон основных технических характеристик станка;
13. Поле «Разброс» (об/мин) - для ввода значения допуска на разброс оборотов ротора при балансировке (меньшее значение способствует повышению точности измерений параметров вибрации);
14. Поле «Масса ротора» (кг) - для ввода массы ротора. Убедитесь, что вводимые значения попадают в диапазон основных технических характеристик станка;
15. Кнопка «Ввод» - для подтверждения ввода информации и возврата в предыдущее окно;
16. Кнопка «Отмена» - для отмены действий и возврата в предыдущее окно.

Для вывода окна «Коэффициенты влияния» (рис.7.8) необходимо нажать на поле «Коэффициенты влияния» (см.рис.7.7.поз.8). В окне «Коэффициенты влияния» выводятся численные значения коэффициентов влияния, которые хранятся в долговременной памяти прибора без ограничения времени до момента принудительного удаления коэффициентов влияния или всех данных ротора.

Коэффициенты влияния динамической составляющей

	Опора 1		Опора 2		
Плоскость 1	0.0028	88.1°	0.0023	100.2°	X
Плоскость 2	0.0002	324.1°	0.0029	90.0°	X

Коэффициенты влияния статической составляющей

	Опора 1		Опора 2		
Плоскость 3	0.0023	149.2°	0.0030	336.1°	X

Пробные пуски

	Вибрация опоры 1	Вибрация опоры 2	Пробный груз	
Исходная вибрация	0.77 / 118.0°	0.85 / 290.0°		X
Пробный пуск 1	0.82 / 98.0°	0.80 / 306.0°	100 г / 300.0°	X
Пробный пуск 2	0.78 / 117.0°	0.85 / 270.0°	100 г / 100.0°	X
Пробный пуск 3	0.80 / 135.0°	0.82 / 311.0°	100 г / 60.0°	X

Удалить все КВ и пробные пуски (4)

Ввод (6) / Отмена (7)

Рис.7.8
Окно «Коэффициенты влияния»
(вариант для двух опорного ротора, числа случайные).

Назначение кнопок и полей окна «Коэффициенты влияния»:

1. Поля вывода определенных или введенных вручную значений коэффициентов влияния для плоскости 1, 2, 3;
2. Поля вывода значений исходной вибрации (ручной ввод данных не предусмотрен);
3. Поля вывода значений вибрации пробного пуска 1, 2, 3 (ручной ввод данных не предусмотрен);
4. Кнопка «Удалить КВ и пробные пуски» - для удаления из памяти прибора коэффициентов влияния и данных пробных пусков для данного ротора. В этом случае необходимо определить новые коэффициенты влияния;
5. Кнопка с крестиком «X» - для выборочного удаления строки данных;
6. Кнопка «Ввод» - для записи выполненных изменений и возвращения в окно «Данные ротора»;
7. Кнопка «Отмена» - для отмены выполненных изменений и возвращения в окно «Данные ротора».

7.5 Режим «Балансировка».

В для перехода в окно режима «Балансировка» используйте кнопку «Балансировка» (см.рис.7.2.поз.3), расположенную в Главном меню.

В режиме «Балансировка» выполняется управление процессом балансировки и использование дополнительных функций программы.

Все данные **текущих** измерений и расчетов выводятся на экран прибора.

Если первым шагом подготовки станка для балансировки является выбор ротора в окне «Выбор ротора», то переход в режим «Балансировка» выполняется нажатием кнопки «Ввод» в этом окне.

При условии выполнения балансировки выбранного в базе ротора (при сохраненных в базе коэффициентах влияния) возможно сразу проведение балансировки. Программа БП автоматически откроет окно «Корректировочные пуски». В этом окне выполняются все операции по определению амплитуд и фаз вибрации, корректирующих грузов и дисбаланса.

Для начала процесса измерения в любом окне режима «Балансировка» нужно нажать кнопку «**Пуск**».

Если в программе БП используется привод вращения (см.п.7.3.1. «привод вращения»), на экран прибора выводится предупредительное сообщение «Внимание! Будет активировано вращение ротора приводом!». Для начала процесса вращения ротора и измерения, нажмите кнопку «Ввод». Для отмены процесса нажмите кнопку «Отмена».

Если в программе БП не используется привод вращения, на экран прибора выводится предупредительное сообщение «Для начала процесса измерения, обеспечьте вращение ротора». Далее нажмите кнопку «Ввод» для начала процесса измерения.

При переходе к следующему корректировочному пуску предыдущие данные автоматически или по запросу (выбор пользователя) переносятся в окно «Данные корректировочных пусков». В этом окне содержатся данные максимум восьми корректировочных пусков текущей балансировки. Данные текущей балансировки можно удалить или сохранить с помощью соответствующих кнопок окна «Данные корректировочных пусков». В этом случае стираются все текущие данные с экрана прибора.

Вид окна «Балансировка» изменяется в зависимости от выполняемых задач.

Если при входе в режим «Балансировка» ротор ни разу не балансировался или данные ротора не сохранились, автоматически работа программы начинается с определения коэффициентов влияния.

Такой же порядок наступает, когда выполняется стирание данных или корректировка в таблицах окна «Коэффициенты влияния».

Ниже приводятся примеры и описывается назначение кнопок и полей основных и дополнительных окон режима «Балансировка», а также приводятся примеры векторных диаграмм. Выводимые на примерах значения в полях всех окон **случайны**.

Перечень окон режима «Балансировка» (при неизвестных коэффициентах влияния):

- Окно «Пробные пуски»;
- Окно «Установка пробного груза на плоскость»;
- Окно «Ввод массы пробного груза»;
- Окно «Ввод угла установки пробного груза»;
- Окно «Снимите пробный груз с плоскости».

Перечень остальных окон режима «Балансировка»:

- Окно «Корректировочные пуски - данные масс»;
- Окно «Корректировочные пуски - данные вибрации»;
- Окно «Доворот»;
- Окно «Данные корректировочных пусков»;
- Окно «Протокол балансировки»;
- Окно «Функциональные кнопки всплывающего меню»;
- Окно «Компенсация внешних факторов».

7.5.1 Описание окон программы.

Окно «Пробные пуски»

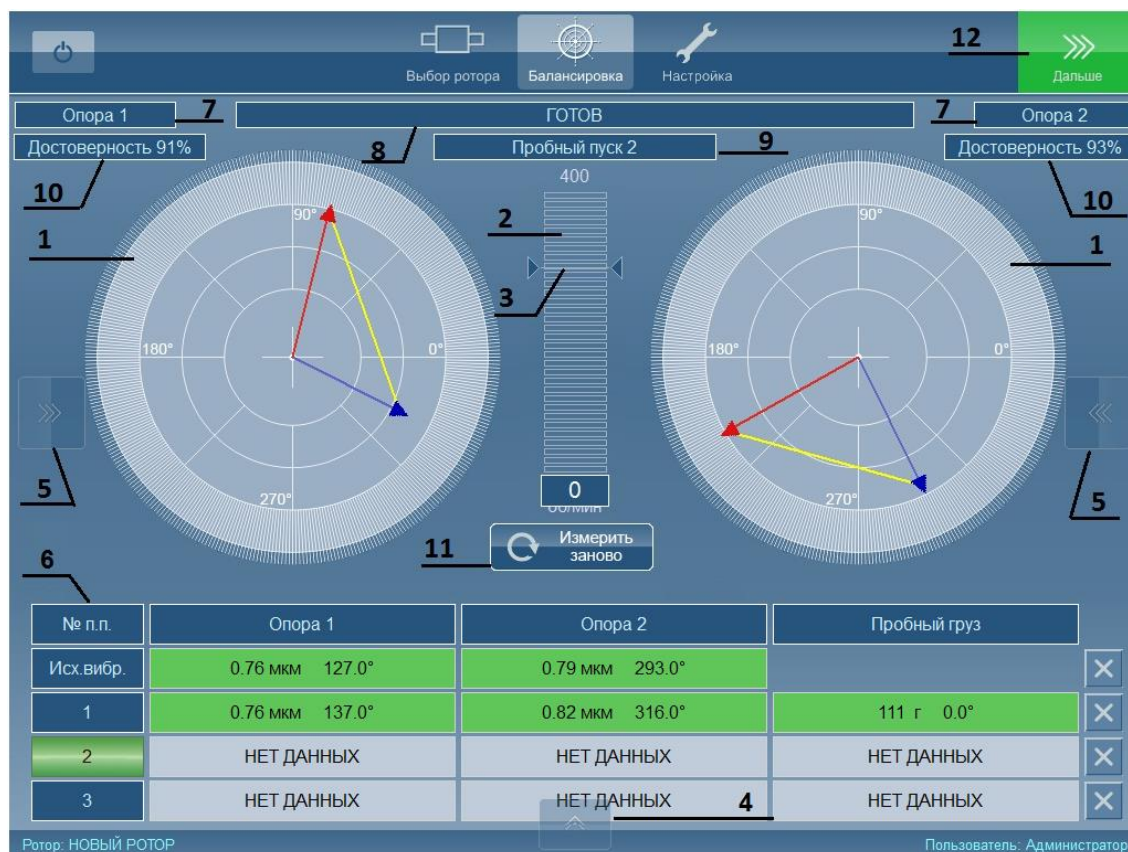


Рис.7.9
Окно «Пробные пуски»
(на этапе определения КВ).

Назначение кнопок и полей окна «Пробные пуски»:

1. Векторная диаграмма вибрации опоры 1 и 2;
2. Индикатор текущих оборотов ротора;
3. Величина рабочих оборотов, установленных в данных ротора;
4. Кнопка основного всплывающего меню. Вывод функциональных кнопок этого меню настраивается в режиме «Настройка», категория «Прибор», пункт «Функциональные кнопки всплывающего меню» (см.п.7.3.3);
5. Кнопка бокового всплывающего меню 1 и 2 опоры. Состав меню:
 - Сложить грузы - для сложения рассчитанных грузов;
 - Разложить груз - для разложения рассчитанного груза;
6. Таблица данных для вывода результатов выполненных измерений вибрации на опорах станка. Вид таблицы зависит от выбранной схемы ротора. При необходимости повторного измерения исходной вибрации удалите предыдущий результат замера с помощью кнопки с крестиком «X»;

7. Поле «Опора 1», «Опора 2», «Опора 3» - для вывода информации о номере опоры станка и идентификации диаграмм вибрации;
8. Поле «ГОТОВ» – для вывода оперативной информации о процессе балансировки;
9. Поле «Пробный пуск 2» - для отражения шагов балансировки: исходная вибрация, пробный пуск 1 (2), корректировочный пуск и т.д.;
10. Поле «Достоверность %» (выводится в процессе измерения) - выводит достоверность измеренных данных при включении этой опции в настройках прибора. Выбор типа достоверности выполняется в категории «Прибор» в пункте «Вывод достоверности при пусках»;
11. Поле вывода многофункциональной кнопки «Измерить заново», «Выход из режима доворот», «Завершить балансировку». В процессе измерения в этом поле выводится кнопка «Измерить заново» для принудительного повторения измерения. После завершения очередного корректировочного пуска в этом поле выводится кнопка «Выход из режима ДОВОРОТ». После завершения балансировки, если РОТОР В ДОПУСКЕ, в этом поле выводится кнопка «Завершить балансировку». После нажатия на эту кнопку данные текущей балансировки переносятся в список балансировок, выполненных для этого ротора, и стираются все текущие данные с экрана прибора;
12. Многофункциональная кнопка «Пуск», «Стоп. Остановить», «Дальше» - для управления процессом балансировки. Изменяет название в зависимости от выполняемых операций.

Окно «Корректировочные пуски»



Рис.7.10
Окно «Корректировочные пуски - данные масс».

Назначение кнопок и полей окна «Корректировочные пуски - данные масс»:

1. Номер предыдущего корректировочного пуска;
2. Поле вывода массы и угла корректирующего груза предыдущего корректировочного пуска;
3. Поле вывода рассчитанного текущего значения дисбаланса;
4. Поле вывода массы и угла корректирующего груза текущего пуска. Если текущий дисбаланс меньше допуска - фон поля ЗЕЛЕНЫЙ;
5. Поле вывода значений допустимого дисбаланса, установленного в настройках ротора;
6. Значок выбранного метода коррекции;
7. Флаг переключения вывода значений масса/угол или амплитуда/фаза в полях поз.2 и поз.4. Если в категории «Прибор» пункт «Статическая и моментная составляющие» включен, этим флагом будет переключаться вывод их значений в полях поз.2 и поз.4. Расчет этих значений выполняется для «легкого «места (нанесение массы);
8. Кнопка «Доворот. Стоп» – для автоматического доворота до угла коррекции плоскости 1 или 2;
9. Векторы корректирующих грузов 1 пуска на плоскости 1 и 2;
10. Векторы корректирующих грузов текущего пуска (всегда оранжевого цвета) на плоскости 1 и 2;

11. Условная зона установленного допуска (допустимый дисбаланс) на векторной диаграмме вибрации опоры 1 и 2 (меняется пропорционально от соотношения текущих значений отображаемых в окне величин);
12. Пиктограмма вывода значений массы и угла корректирующего груза текущего пуска для плоскости коррекции №3 (выводится при балансировке по 3 плоскостям). Данные выводятся на левой диаграмме и в левой таблице.

Окно «Корректировочные пуски»



Рис.7.11
Окно «Корректировочные пуски - данные вибрации».

Назначение кнопок и полей окна «Корректировочные пуски - данные вибрации»:

1. Номер предыдущего корректировочного пуска;
2. Поле вывода амплитуды и фазы вибрации предыдущего корректировочного пуска;
3. Поле вывода рассчитанного текущего значения дисбаланса;
4. Поле вывода амплитуды и фазы вибрации текущего пуска. Если текущий дисбаланс меньше допуска - фон поля ЗЕЛЕНЫЙ
5. Поле вывода значений допустимого дисбаланса, установленного в настройках ротора;
6. Флаг переключения вывода значений (см.рис.7.10.поз.7);
7. Векторы вибрации 1 пуска опоры 1 и 2;
8. Векторы вибрации текущего пуска (всегда оранжевого цвета) опоры 1 и 2;
9. Пиктограмма вывода значений массы и угла корректирующего груза текущего пуска для плоскости коррекции №3.

Окно «Установка пробного груза на плоскость 1 (2)»

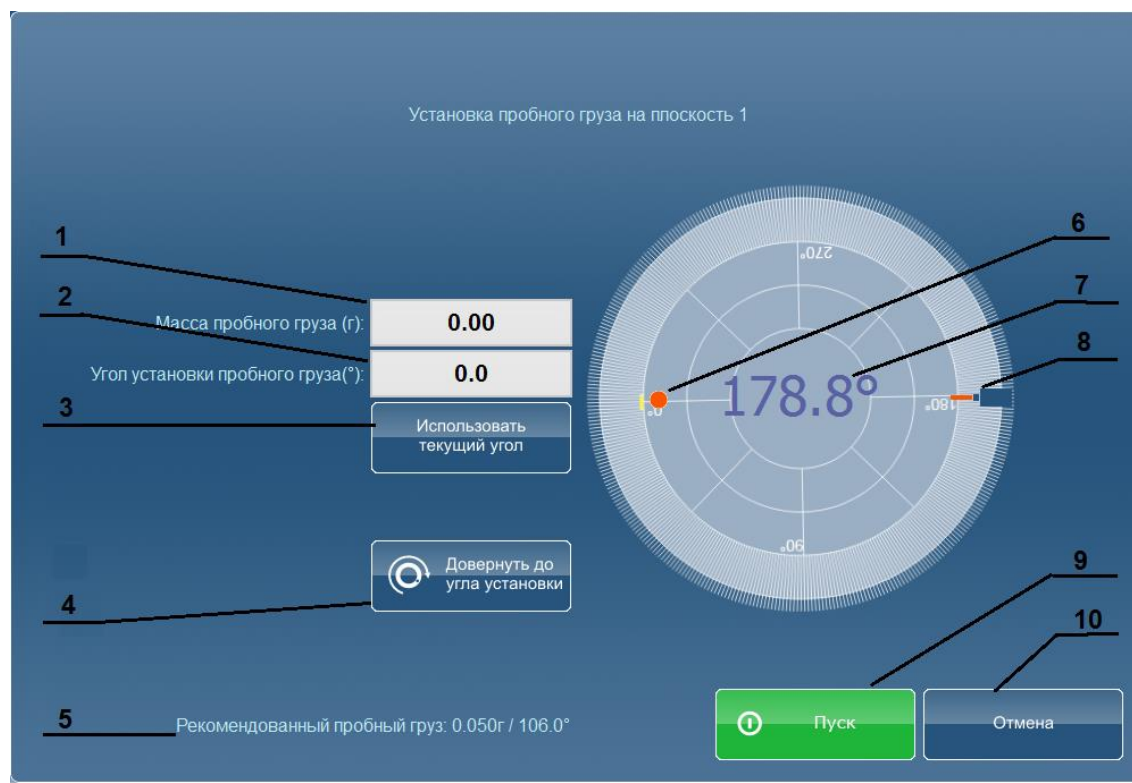


Рис.7.12
Окно «Установка пробного груза на плоскость 1 (2)».

Назначение кнопок и полей окна «Установка пробного груза на плоскость 1 (2)»:

1. Поле ввода значения пробного груза после его взвешивания или выбора из стандартного набора;
2. Поле ввода значения угла установки пробного груза;
3. Кнопка ввода угла текущего положения ротора для угла установки пробного груза;
4. Кнопка «Довернуть до угла установки/Стоп. Остановить» - для автоматического доворота ротора до угла установки пробного груза, введенного в поле поз.2;
5. Ориентировочные значения пробного груза и рекомендуемый угол его установки при использовании стандартной схемы зоны загрузки;
6. Место на роторе для пробного груза согласно данным, записанным в окне «Установка пробного груза на плоскость 1 (2)»;
7. Численное значение текущей фазы ротора;
8. Отметчик;
9. Кнопка «Пуск» для продолжения пробного пуска;
10. Кнопка «Отмена» для закрытия окна без сохранения введенных данных.

Окно «Ввод массы пробного груза»

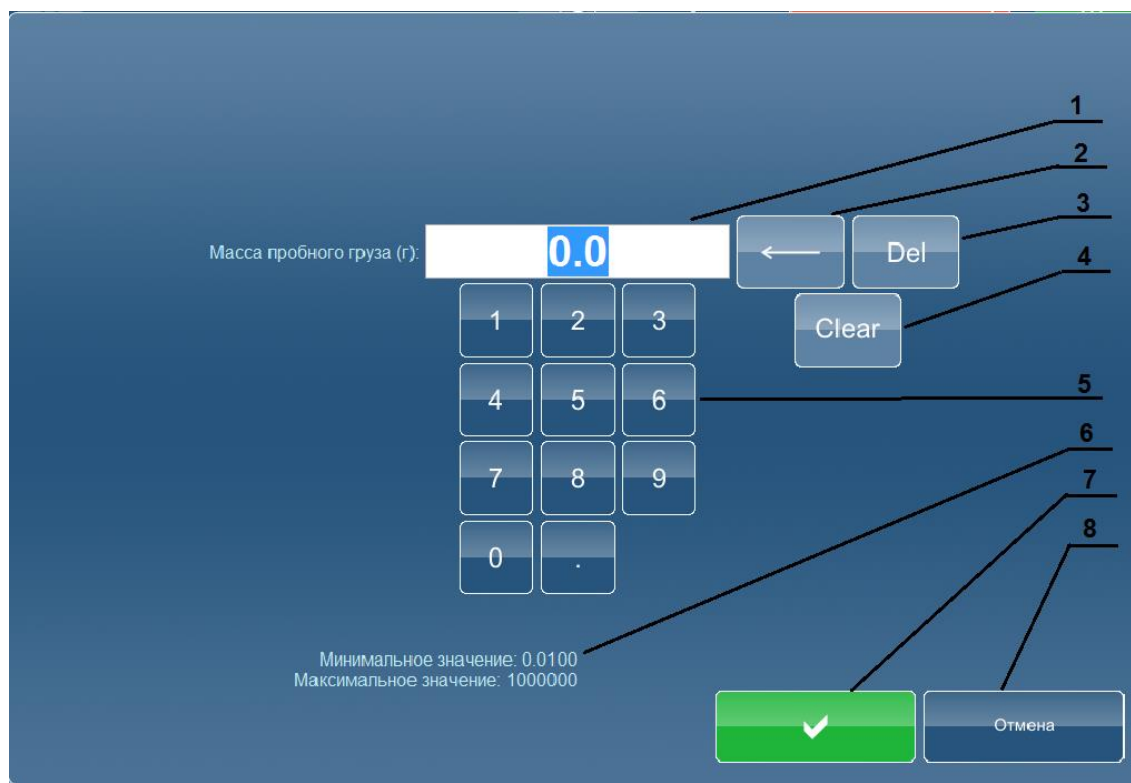


Рис.7.13
Окно «Ввод массы пробного груза».

Назначение кнопок и полей окна «Ввод массы пробного груза»:

1. Поле ввода значения массы пробного груза;
2. Кнопка удаления цифры слева от курсора;
3. Кнопка удаления цифры справа от курсора;
4. Кнопка сброса введенных значений;
5. Цифровая виртуальная клавиатура;
6. Поле вывода диапазона минимальных и максимальных допустимых значений.
При попытке ввода значений, выходящих за пределы допустимого диапазона, выводится предупреждение: «Введенное значение выходит за допустимый диапазон или введены некорректные данные»;
7. Кнопка «Ввод» для закрытия окна с сохранением введенных данных;
8. Кнопка «Отмена» для закрытия окна без сохранения введенных данных.

Окно «Ввод угла установки пробного груза»

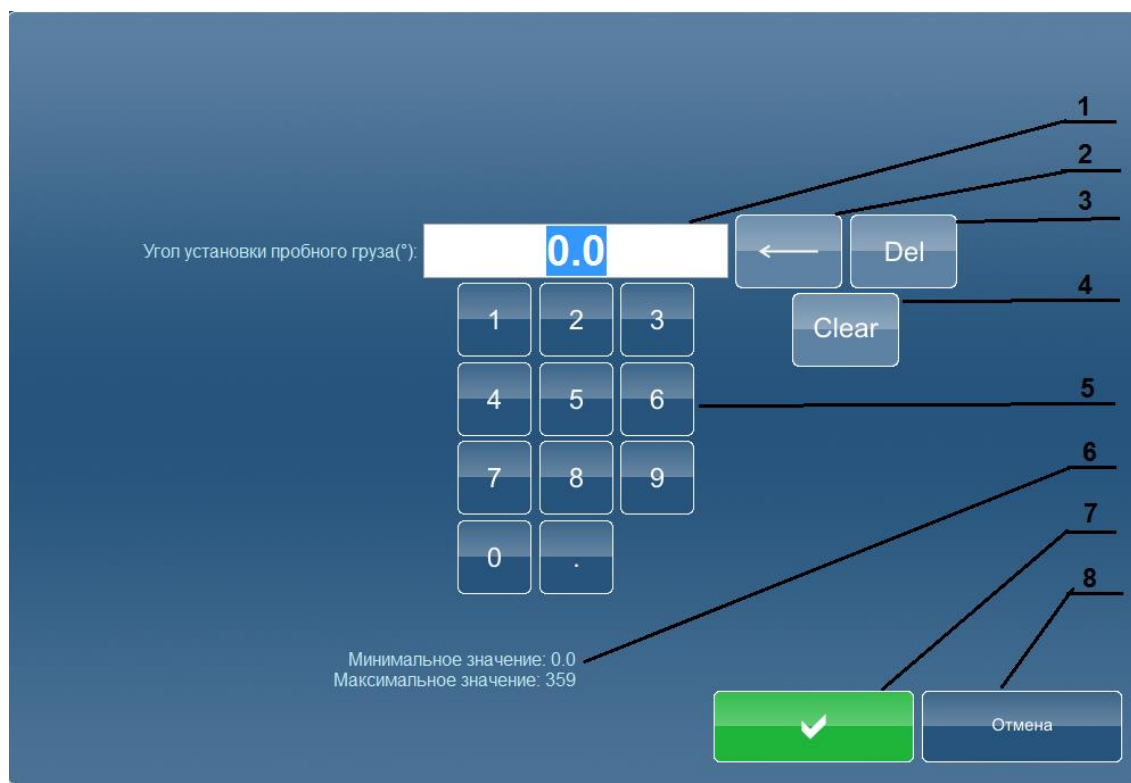


Рис.7.14
Окно «Ввод угла установки пробного груза».

Назначение кнопок и полей окна «Ввод угла установки пробного груза»:

1. Поле ввода значения угла установки пробного груза;
2. Кнопка удаления знака слева от курсора;
3. Кнопка удаления знака справа от курсора;
4. Кнопка сброса введенных значений;
5. Цифровая виртуальная клавиатура;
6. Поле вывода диапазона минимальных и максимальных допустимых значений.
При попытке ввода значений, выходящих за пределы допустимого диапазона, выводится предупреждение: «Введенное значение выходит за допустимый диапазон или введены некорректные данные»;
7. Кнопка «Ввод» для закрытия окна с сохранением введенных данных;
8. Кнопка «Отмена» для закрытия окна без сохранения введенных данных.

Окно «Снимите пробный груз с плоскости 1 (2)»

Это окно появляется автоматически при переходе к следующему шагу алгоритма определения коэффициентов влияния.

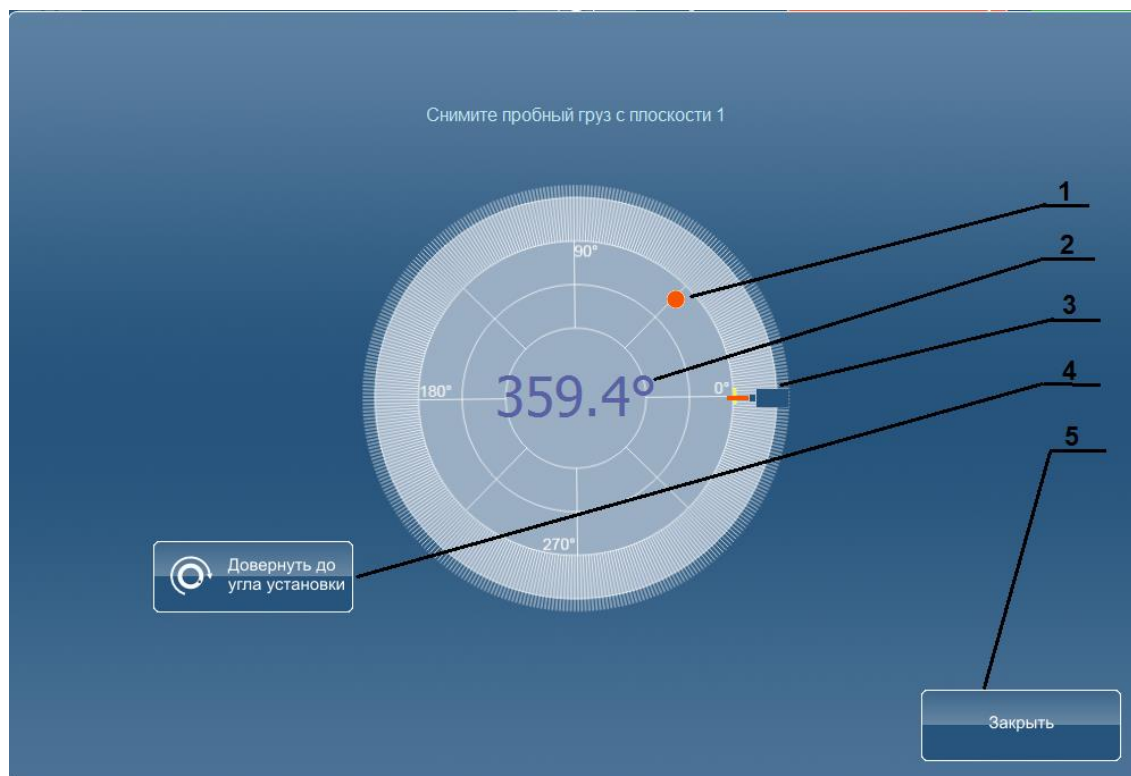


Рис.7.15
Окно «Снимите пробный груз с плоскости 1 (2)».

Назначение кнопок и полей окна «Снимите пробный груз с плоскости 1 (2)»:

1. Место на роторе для пробного груза согласно данным, записанным в окне «Установка пробного груза на плоскость 1 (2)»;
2. Численное значение текущей фазы ротора;
3. Отметчик;
4. Кнопка «Довернуть до угла установки/Стоп. Остановить»» – для автоматического доворота до угла установки пробного груза;
5. Кнопка «Заккрыть» – для закрытия текущего окна.

Окно «Доворот»

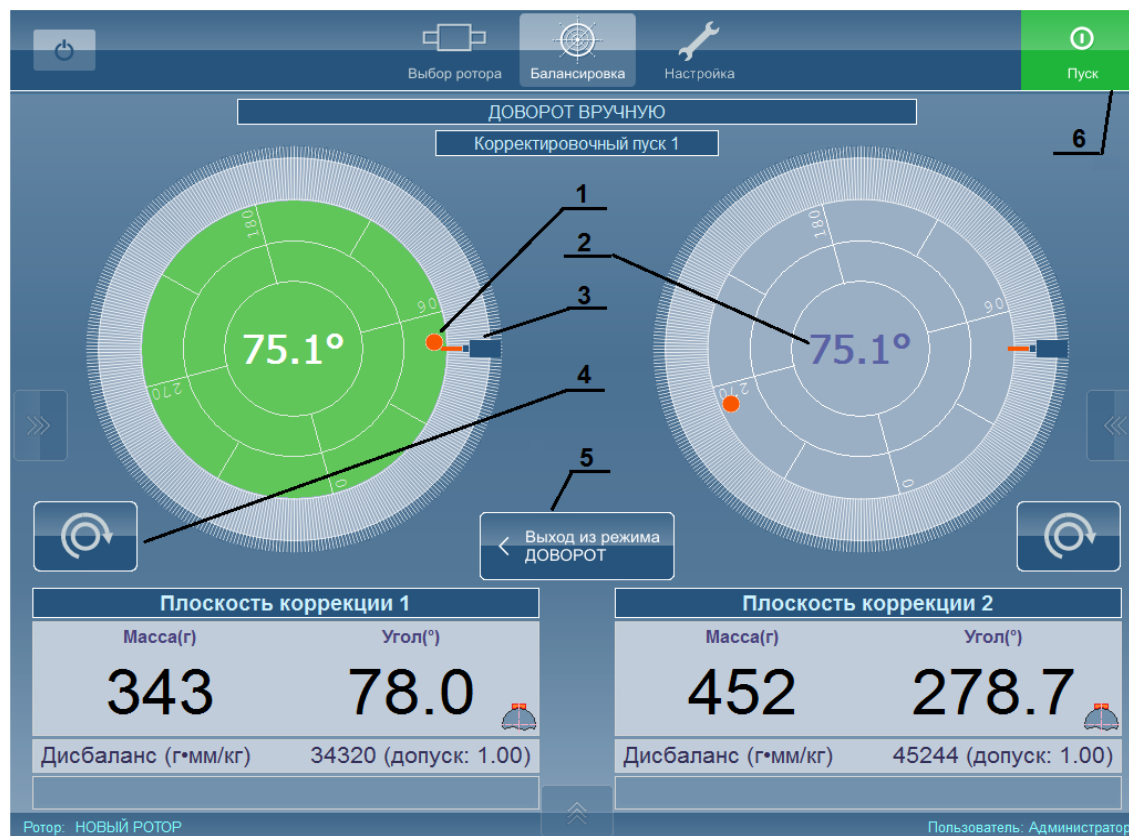


Рис.7.16
Окно «Доворот»

Назначение кнопок и полей окна «Доворот»:

1. Визуальное отображение текущего места для корректирующего груза по отношению к отметчику;
2. Численное значение текущей фазы ротора;
3. Отметчик (при совпадении точки на роторе с отметчиком фон диаграммы становится зеленым или текущее значение фазы равняется расчетному);
4. Кнопка «Выполнить доворот до угла коррекции плоскости 1(2) /СТОП» для выполнения доворота ротора до угла корректирующего груза или останова доворота ротора»;
5. Кнопка «Измерить заново», «Выход из режима ДОВОР» – для выхода из режима «Доворот»;
6. Многофункциональная кнопка «Пуск», «Стоп. Остановить», - для остановки доворота ротора или продолжения процесса балансировки.

Окно «Данные корректировочных пусков»

Результаты выполненных пусков записываются в поля окна «Данные корректировочных пусков», которое открывается кнопкой «Данные пусков» (см.рис.7.20.поз.2) основного всплывающего меню. Данные первого пуска появятся в таблице окна «Данные корректировочных пусков» после выполнения пробных пусков для определения коэффициентов влияния.

Сохранение данных пусков в окне «Данные корректировочных пусков» выполняется автоматически или по запросу (см.п.7.3.3) после нажатии на кнопку «Пуск» для выполнения следующего корректировочного пуска.

Данные корректировочных пусков. Балансировка: текущая балансировка

№	Дата/время	Вибрация по опорам (мкм)		Корректирующие грузы по плоскостям (г)			Дисбаланс по плоскостям (г·мм/кг)		
1	13/03/2017 14:35:22	0.147/7.7°	0.168/200.2°	311/78.4°	57/287.8°	73/296.6°	103	19.0	24.4
2	13/03/2017 14:35:56	0.237/206.7°	0.397/18.6°	7.6/259.6°	7.7/133.8°	14.7/58.8°	2.55	2.58	4.90

13

7 8 9 10 11 12

Протокол Дополнить Сохранить балансировку Удалить все пуски [✓] Отмена

Рис.7.17
Окно «Данные корректировочных пусков».

Назначение кнопок и полей окна «Данные корректировочных пусков»:

1. Номер корректировочного пуска. В таблице могут быть записаны данные максимум восьми корректировочных пусков. При заполнении таблицы пользователь может сохранить данные пусков (поз.9), удалить все данные из таблицы (поз.10) или продолжить пуски. При продолжении пусков происходит перезапись данных в полях строки последнего 8-го пуска;
2. Дата и время выполнения корректировочного пуска;
3. Значение измеренной вибрации для опоры 1 и опоры 2;
4. Значение корректирующих грузов для плоскости 1,2,3;

5. Рассчитанное значение дисбаланса для плоскости 1,2,3.
Если текущий дисбаланс меньше допуска - фон поля ЗЕЛЕНЫЙ;
6. Кнопка с крестиком «Х» - для выборочного удаления данных;
7. Кнопка «Протокол» - для формирования протокола, открытия окна «Протокол», его сохранения на внешний носитель или в сети, вывода данных на печать и предварительного просмотра печати (см.рис.7.19);
8. Кнопка «Дополнительно» - для ввода комментария к балансировке в протокол или ввода дополнительных параметров протокола (см.п.9.7);
9. Кнопка «Сохранить балансировку» - для сохранения данных текущей балансировки и переноса их в список балансировок окна «Данные ротора» (см.рис.7.7.поз.9). При нажатии на кнопку выводится предупреждение: «Данные текущей балансировки будут перенесены в список балансировок, выполненных для этого ротора! Выполнить?». Нажмите «Да» - для переноса данных. Нажмите «Нет» - для отказа от переноса. При согласии с сохранением данных будут **стерты** данные всех пусков в этом окне и текущие данные в окне «Корректировочные пуски»;
10. Кнопка «Удалить все пуски» - для удаления данных корректирующих пусков с запросом согласия на удаление. Стираются данные текущих пусков из памяти прибора без возможности их восстановления;
11. Кнопка «Ввод» - для записи выполненных изменений и возвращения в предыдущее окно;
12. Кнопка «Отмена» - для отмены выполненных изменений и возвращения в предыдущее окно;
13. Поле вывода значка вида компенсации при включении компенсации в расчетную схему грузов.

Окна функции «Компенсация внешних факторов»



Рис.7.18
Окно «Индексная компенсация».

Назначение кнопок и полей:

1. Поле вывода наименования компенсации: *индексная компенсация, компенсация шпонки, компенсация смещения*;
2. Векторная диаграмма вибрации опоры 1;
3. Векторная диаграмма вибрации опоры 2;
4. Таблица вывода результатов выполненных измерений вибрации на опорах станка. При необходимости повторного измерения исходной вибрации удалите предыдущий результат замера с помощью кнопки с крестиком «X»;
5. Поле «Пуск 1» - для вывода информации о номере пуска;
6. Поле «Пуск 2» - для вывода информации о номере пуска (при компенсации смещения не выводится);
7. Поле «Опора 1» – для вывода результатов выполненных измерений вибрации на опоре 1 станка;
8. Кнопка «Рассчитать» – для выполнения расчета компенсации после измерения;
9. Поле «Опора 2» – для вывода результатов выполненных измерений вибрации на опоре 2 станка;
10. Вектор исходной вибрации;
11. Вектор вибрации опоры ротора после изменения схемы влияния внешних факторов;
12. Расчетный вектор.

Окно «Протокол балансировки»

Протокол балансировки является формализованным документом. Данные в подлежащие заполнению поля протокола вводятся в настройках программы при подготовке БП к работе. В процессе работы с прибором пользователю доступен ввод комментария к балансировке или ввод дополнительных параметров протокола (см.п.9.7). Привязка полей протокола балансировки к настройкам программы описана в приложении №3.

Окно «Протокол» открывается кнопкой «Протокол» (см.рис.7.17.поз.7) окна «Данные корректировочных пусков».

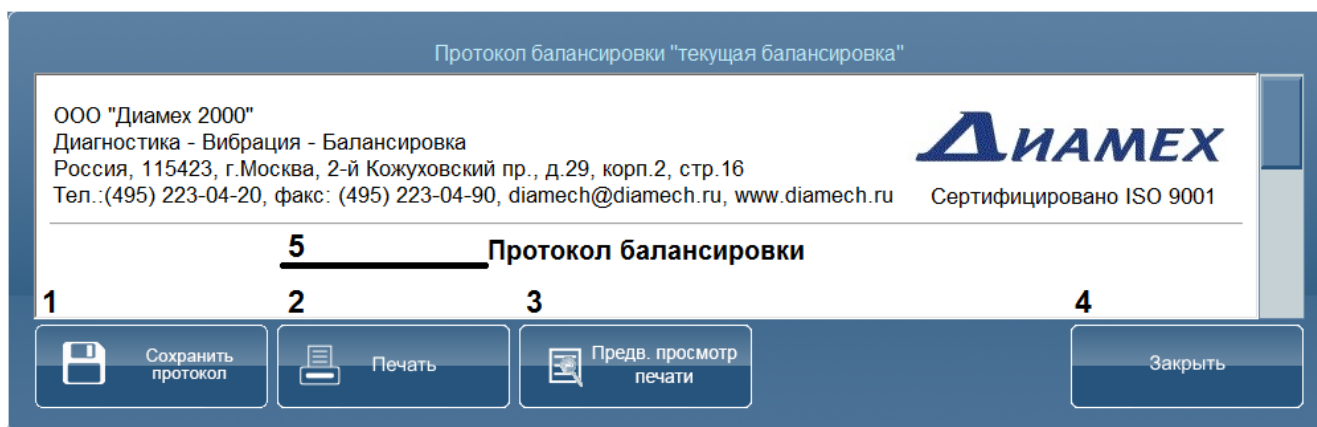


Рис.7.19
Окно «Протокол балансировки».

Назначение кнопок и полей:

1. Кнопка «Сохранить протокол» - для сохранения протокола в выбранное место на съемном носителе или в сети. Если путь сохранения протокола не указан, то при попытке сохранить протокол выводится предупреждение: «Не указано конечное место сохранения данных! Выполните настройку вывода данных». Настройка выполняется в режиме «Настройка», категория «Вывод данных», пункт «Сохранения данных»;
2. Кнопка «Печать» - для вывода протокола на печать предварительно установленного и выбранного в настройках принтера (кроме сетевых);
3. Кнопка «Предв. просмотр печати» - для предварительного просмотра протокола;
4. Кнопка «Заккрыть» - для закрытия текущего окна и возвращения в окно «Данные корректировочных пусков»;
5. Поле вывода протокола (см. Приложение №3).

Окно «Функциональные кнопки всплывающего меню»

Это окно открывается кнопкой, расположенной внизу текущего окна режима «Балансировка» (см.рис.7.9.поз.4). Вывод этих кнопок настраивается в пункте «Функциональные кнопки всплывающего меню» категории «Прибор».



Рис.7.20
Окно «Функциональные кнопки всплывающего меню».

Назначение кнопок:

1. Кнопка «Данные ротора» – для вывода окна «Данные ротора» (см.рис.7.7);
2. Кнопка «Данные пусков» – для вывода окна «Данные корректировочных пусков» (см.рис.7.17);
3. Кнопка «Выбег ротора» – для вывода окна «Выбег» (см.рис.9.3.1);
4. Кнопка «Прогрев ротора» – для вывода окна «Прогрев» (см.рис.9.2.1);
5. Кнопка «Определить индексную компенсацию» – для включения функции индексной компенсации «на лету». Дублирует кнопку «Включить компенсацию» окна «Индексная компенсация» (см.рис.9.5.2.поз.11);
6. Кнопка «Сложить грузы произвольные» – для вывода окна «Сложение грузов» (см.п.9.4.1.2);
7. Кнопка «Разложить груз произвольный» – для вывода окна «Разложение груза» (см.п.9.4.2.2);
8. Кнопка «Довернуть до угла» – для вывода окна «Поворот ротора на произвольный угол» (см.рис.10.3.1);
9. Кнопка «Настройка отметчика» – для вывода окна «Настройка отметчика оборотов» (см.рис.10.2.1);
10. Кнопка для закрытия окна «Функциональные кнопки всплывающего меню».

7.5.2 Описание диаграмм.

Процесс измерения вибрации, результаты выполненных измерения и результаты выполненных расчетов выводятся на векторных круговых диаграммах.

Амплитуда вибрации или масса груза являются модулем вектора, а фаза определяет его угловое положение относительно метки.

Амплитуда вибрации, корректирующие грузы, зона допустимого дисбаланса отображаются в логарифмическом масштабе и могут не совпадать с реальным соотношением этих величин.

На рис.7.21 приводятся примеры основных диаграмм режима «Балансировка»:

1. Диаграмма пробных пусков (см.рис.7.9.поз.1);
2. Диаграмма корректировочных пусков. Данные масс (см.рис.7.10);
3. Диаграмма корректировочных пусков. Данные вибрации (см.рис.7.11).

Переключение между выводом значений корректирующих грузов и данными вибрации выполняется флагом (см.рис.7.10.поз.7);

4. Диаграмма компенсации внешних факторов (см.рис.9.5.2.поз.5,6).

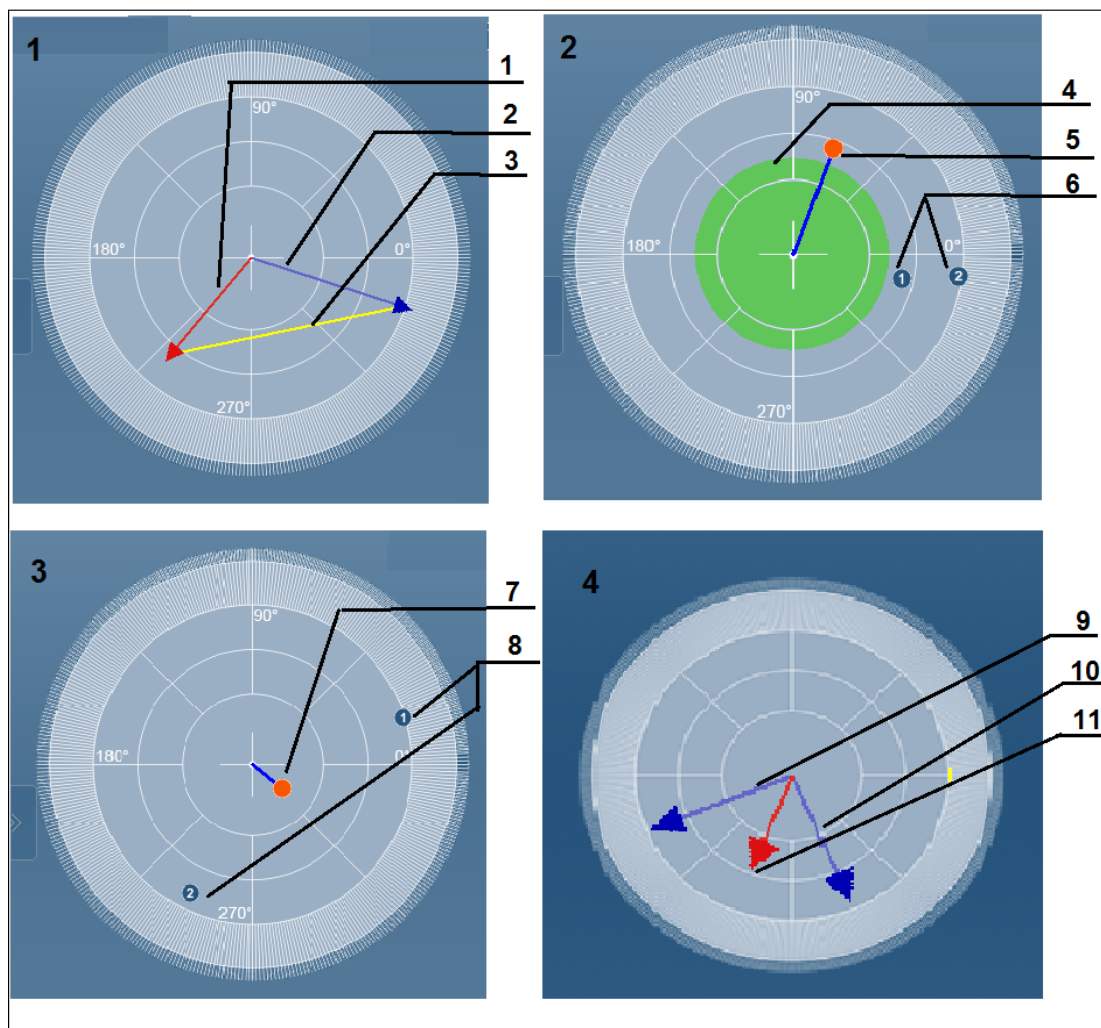


Рис.7.21
Диаграммы.

Описание диаграмм:

1. Вектор исходной вибрации;
2. Вектор вибрации пробного пуска;
3. Разность векторов;
4. Зона установленного допуска (допустимый дисбаланс);
5. Вектор корректирующего груза текущего пуска (всегда оранжевого цвета);
6. Вектор корректирующих грузов 1 и 2 пуска;
7. Вектор амплитуды вибрации текущего пуска (всегда оранжевого цвета);
8. Вектор амплитуды вибрации корректировочного пуска 1 и 2;
9. Вектор вибрации при пуске 1 ротора с учетом системного внешнего фактора;
10. Вектор вибрации при пуске 2 ротора с учетом системного внешнего фактора, фаза которого была технологически изменена;
11. Вектор компенсации.

8. БАЛАНСИРОВКА.

Прибор «САПФИР-3» предназначен для динамической балансировки различных типов роторов на балансировочных станках.

Процесс измерения выполняется по жесткому алгоритму. Оператору необходимо четко знать последовательность процесса балансировки и контролировать его для оперативного воздействия в случае возникновения нештатных ситуаций. Техника балансировки на балансировочных станках резонансного типа основана на компьютерном расчете удельной остаточной неуравновешенности (дисбаланса) методом коэффициентов влияния. Под термином «коэффициенты влияния» применительно к балансировочным станкам понимается определенные числовые параметры, показывающие как изменяется вибрация на опорах при помещении груза единичной массы на каждую плоскость коррекции.

8.1. Подготовка к балансировке.

Подготовка к балансировке включает подготовку ротора, подготовку станка, оснастки и прибора. Подготовка ротора, станка и оснастки описана в руководстве по эксплуатации станка.

Подготовка прибора:

1. Исходя из геометрических параметров ротора, определите количество плоскостей коррекции для ввода данных в настройках БП. Для этого выполните выбор схемы ротора в окне «Данные ротора» (см.рис.7.7.поз.3). В данной инструкции описывается балансировка с установкой грузов в три плоскости коррекции. В зависимости от выбранной пользователем схемы ротора определяется количество плоскостей коррекции и дальнейший алгоритм работы прибора.

Возможны следующие варианты работы БП:

- Две опоры – одна плоскость коррекции;
- Две опоры – две плоскости коррекции;
- Две опоры – три плоскости коррекции.

Оператору важно знать нумерацию опор и условных плоскостей коррекции. Датчик вибрации №1 измеряет колебания Опоры №1. Датчик вибрации №2 измеряет колебания Опоры №2. Плоскость коррекции №1 должна быть ближе к опоре №1. Плоскость коррекции №2 должна быть ближе к опоре №2. Плоскость коррекции №3 располагается между первой и второй плоскостью. При выводе на экран БП данных вибрации и данных корректирующих грузов, опоре №1 соответствует левая диаграмма, опоре №2 соответствует правая диаграмма. Для

просмотра данных корректирующих грузов для плоскости №3 необходимо нажать на значок пиктограммы (см.рис.7.10.поз.12).

Важно в процессе балансировки соблюдать выбранную в начале балансировки нумерацию плоскостей коррекции.

Для роторов дискообразной формы, масса которых размещена приблизительно в одной плоскости, достаточно одноплоскостной балансировки.

2. Выберите места установки пробных балансировочных грузов. Зона установки/снятия пробных и постоянных балансировочных грузов должны совпадать. Определите радиусы установки/снятия пробных и постоянных балансировочных грузов (с точностью до целых чисел);
3. Определитесь со значением допусков на остаточную неуравновешенность, исходя из значений, приведенных в документации на ротор, либо определите их с помощью диаграммы, приведенной в ПРИЛОЖЕНИИ №1 к настоящей Инструкции;
4. Проверьте готовность виброизмерительного прибора «Сапфир-3», надежность подсоединения кабелей электропитания и измерительных кабелей;
5. После укладки ротора на станок необходимо ввести его данные, как описано ниже в п.8.1.1;
6. Проверьте, при необходимости, работу отметчика оборотов (см.п.10.2);
7. Перед началом балансировки, при необходимости, выполните прогрев подшипников станка, выпрямление оси ротора и контроль стабильности вибрации с помощью функции «Прогрев ротора». Для исключения балансировки ротора в зоне резонанса, определите резонансные частоты каждого типа ротора с помощью функции «Выбег».

8.1.1 Ввод параметров ротора.

Создание группы роторов и создание ротора выполняются в окне «Выбор ротора» (см.п.7.4.1).

Создайте группу роторов, объединенных по какому-либо признаку. Для этого нажмите на кнопку «+» (см.рис.7.6.поз.7) и введите наименование и описание (при необходимости) группы роторов (длина текста ограничена 125 символами, включая пробелы и специальные знаки). После окончания ввода нажмите кнопку «Ввод».

Создайте ротор кнопкой «+» (см.рис.7.6.поз.10) и введите его наименование и описание (при необходимости). После окончания ввода нажмите кнопку «Ввод».

В окне «Выбор ротора» наименование созданной группы роторов и текущий ротор будут выделены синим цветом.

Для ввода данных ротора нажмите на кнопку контекстного меню «Редактировать данные ротора» (см.рис.7.6.поз.12).

Введите данные ротора (см.рис.7.7):

- Нажмите на поле с наименованием ротора (поз.2) для ввода наименования заказчика (для протокола, при необходимости);
- Выберите схему ротора (поз.3) нажатием на её изображение или перебором с помощью стрелок «Вправо», «Влево»;
- Выберите тип плоскости коррекции (поз.4). Поле выводится при включении функции «Дополнительное разложение грузов» (см.п.9.6);
- Введите радиус зоны коррекции (поз.5);
- Введите значение допустимого дисбаланса (поз.6), исходя из значений, приведенных в документации на ротор, либо определите их с помощью диаграммы, приведенной в Приложении №1 к настоящей Инструкции;
- Выберите метод коррекции для каждой плоскости коррекции (поз.7) – НАНЕСЕНИЕ (для определения коэффициентов влияния всегда по умолчанию реализуется метод «Нанесение» вне зависимости от выбранного для корректировочных действий метода);
- Введите массу ротора (поз.14);
- Установите число рабочих оборотов балансируемого ротора (поз.12);
- Установите допуск на разброс рабочих оборотов привода (поз.13) при балансировке;
- Установите направление вращения для ротора (поз.11);
- В поле «Коэффициенты влияния» (поз.8) должно стоять – НЕТ. Если значения коэффициентов влияния известны, можно выполнить их ручной ввод;
- В поле «Компенсация внешних факторов» (поз.10) - ОТКЛ, если не используется функция компенсации внешних факторов (см.п.9.5).

После окончания ввода нажмите кнопку «Ввод» для записи данных и возвращения в окно «Выбор ротора».

Выбор ротора для балансировки из списка созданных роторов выполняется нажатием на поле с его наименованием. Наименование текущей группы роторов и наименование текущего ротора в группе выделяются синим цветом. Для перехода в окно режима «Балансировка» нажмите кнопку «Ввод».

В нижнем левом углу всех окон программы всегда выводится подсказка с наименованием текущего ротора.

8.2 Определение коэффициентов влияния.

Перед определением коэффициентов влияния для нового типа ротора, при необходимости, измерьте дисбаланс ротора, который будет учитываться при балансировке после проведения ремонтных работ на роторе. Данная функция называется «Компенсация смещения» (см. п.9.5.3). Определение и учет в расчетах компенсации смещения выполняется перед определением коэффициентов влияния. После выполнения этих операций определяют коэффициенты влияния.

При определении коэффициентов влияния для роторов с тремя плоскостями коррекции необходимо выполнить как минимум четыре пуска:

- нулевой пуск - для измерения исходной вибрация ротора;
- один пробный пуск с грузом, **установленным** на плоскость коррекции 1;
- один пробный пуск с грузом, **установленным** на плоскость коррекции 2;
- один пробный пуск с грузом, **установленным** на плоскость коррекции 3.

После обработки данных этих пусков автоматически рассчитываются коэффициенты влияния. После этого расчета все результаты записываются в таблицу окна «Данные корректировочных пусков», где выводится вибрация опор, корректирующие грузы и дисбаланс на основании данных вибрации ротора из нулевого пуска. Этим данным после расчета коэффициентов влияния автоматически присваивается балансировочный статус: Номер пуска 1.

Рассмотрим порядок определения коэффициентов влияния для ротора с тремя плоскостями коррекции:

- Подготовьтесь к балансировке (см.п.8.1);
- Выполните ввод параметров ротора (см.п.8.1.1);
- При вводе параметров ротора выберите метод коррекции на плоскости - **НАНЕСЕНИЕ**;
- Нажмите кнопку **«Ввод»** для записи данных и возвращения в окно «Выбор ротора»;
- Выделите выбранный для балансировки ротор, нажав на поле с его наименованием. Выбранный для балансировки ротор будет выделен синим цветом;
- Для начала балансировки нажмите кнопку **«Ввод»**.

8.2.1 Измерение исходной вибрации.

После нажатия на кнопку **«Ввод»** будет открыто окно «Пробные пуски» режима «Балансировка» (см.рис.7.9). В программе БП данный пуск именуется как «Исходная вибрация» (см.рис.7.9.поз.9).

Для начала процесса измерения нужно нажать кнопку **«Пуск»**. В процессе работы на экран прибора выводятся предупредительные сообщения и напоминания.

Порядок выполнения измерения исходной вибрации ротора:

- привод станка начнет вращение.
- плавный разгон ротора до рабочих оборотов;
- настройка АРУ, измерение вибрации;
- торможение и останов.

! При необходимости, для прекращения процесса измерения и вращения, остановите привод кнопкой «Стоп».

После окончания измерения результаты измерения вибрации будут занесены в строку «Исх.вибр.» таблицы окна **«Пробные пуски»** (см.рис.7.9.поз.6). Если измерение выполнено корректно, то переходим к следующему шагу.

При необходимости повторного измерения исходной вибрации удалите предыдущий результат измерения с помощью кнопки с крестиком **«Х»** в окне «Пробные пуски» (для последнего пробного пуска в окне «Коэффициенты влияния»). Будет выведено предупреждение: «Вы действительно хотите удалить данные исходной вибрации и данные всех пробных пусков?». Для согласия с удалением нажмите кнопку **«Да»**. Данные будут удалены, и программа вернется к измерению исходной вибрации.

8.2.2 Пробные пуски.

Установка пробного груза на плоскость 1

Для продолжения балансировки нажмите кнопку **«Дальше»**.

После нажатия на кнопку **«Дальше»** программа перейдет в окно «Установка пробного груза на плоскость 1» (см.рис.7.12).

В этом окне выводится запрос на ввод массы пробного груза и угла его установки. Внизу окна в поле «Рекомендованный пробный груз» выводятся ориентировочные значения пробного груза. Оператор может использовать груз другой массы и установить его в другой угол исходя из конструктивных особенностей ротора.

Операция установки пробного груза является ключевой для расчета корректных коэффициентов влияния.

При выборе массы пробного груза необходимо помнить, что масса пробного груза подбирается так, чтобы после его установки заметно (на 20-30 %) изменилась амплитуда или (>20-30 градусов) фаза вибрации.

Если изменения будут слишком маленькие, то сильно возрастает погрешность при последующих расчетах

Важным моментом при **первой** установке пробного груза для каждого типа ротора является **установка угла**.

Если на станке отсутствует визуальный контакт с меткой на роторе (При использовании бесконтактного отметчика типа «Датчик Холла»), **оператору необходимо при первой установке пробного груза задать для программы фактическое место установки. Для отсчета угла установки груза используйте лимб на шпинделе или любую точку на неподвижной части станка. Необходимо совместить проекцию места установки центра массы первого пробного груза с выбранной точкой.**

В дальнейшем необходимо всегда совмещать проекцию центра массы всех типов грузов для данного типа ротора с выбранной точкой.

При балансировке ротора другого типа точка привязки по технологическим соображениям (удобство подхода, доступа и т.п.) может быть изменена.

Введите данные пробного груза и угла его установки как показано на рис.7.13 и рис.7.14. Установите пробный груз, ориентируясь на описанные выше рекомендации.

После ввода данных угла, для удобства установки груза, используйте кнопку «Довернуть до угла установки» (см.рис.7.12.поз.4).

Для исключения ошибок при определении углового положения ротора рекомендуется вручную выполнить **полный оборот** с учетом направления вращения (через «0») **ротора** и совместить место (проекцию) уже установленного груза с точкой от лазерного отметчика (или выбранной точкой на станке).

Место установки груза на диаграмме БП (точка на подвижном лимбе – ротор, см.рис.7.12.поз.6.) должно совпасть с отметчиком (см.рис.7.12.поз.8). При совмещении центр диаграммы будет окрашен в зеленый цвет. Уточнение данных угла установки пробного груза выполняется кнопкой «Использовать текущий угол».

Пуск с пробным грузом на плоскости 1

В программе БП данный пуск именуется как «Пробный пуск 1».

Для продолжения нажмите на кнопку **«Пуск»** в окне «Установка пробного груза на плоскость 1» (см.рис.7.12.поз.9).

Последовательность измерения вибрации аналогична измерению исходной вибрации.

После полной остановки ротора будет выведено окно «Снимите пробный груз с плоскости 1» (см.рис.7.15).

! Операция снятия пробного груза с плоскости коррекции 1 обязательна.

Для удобства поиска места установки груза используйте кнопку «Довернуть до угла установки» (см.рис.7.15.поз.4). После снятия груза нажмите кнопку **«Заккрыть»** (см.рис.7.15.поз.5).

После окончания измерения результаты измерения вибрации будут занесены в строку №1 таблицы окна «Пробные пуски» (см.рис.7.9.поз.6).

Если оператор выбрал массу пробного груза слишком маленькой, то программа выведет предупреждение «Влияние установленного пробного груза слишком мало! Возможно, необходимо поставить более тяжелый груз».

В этом случае необходимо удалить предыдущий результат измерения с помощью кнопки с крестиком «X», как описано в п.8.2.1.

Измените массу пробного груза. Если изменение массы груза не привело к значительному изменению исходной вибрации, измените угол установки пробного груза. Повторно выполните описанные выше операции по установке пробного груза. Выполните «Пробный пуск 1». Если измерение выполнено корректно, то программа автоматически перейдет к следующему шагу.

Установка пробного груза на плоскость 2 и 3

Для продолжения балансировки нажмите кнопку «Дальше». Программа перейдет в окно «Установка пробного груза на плоскость 2 (3)». Последовательность действий по установке груза на плоскость 2 и 3 аналогична действиям по установке груза на плоскость 1, хотя груз может быть и другой (определяется конструктивными и технологическими особенностями ротора).

Пуск с пробным грузом на плоскости 2 и плоскости 3

В программе БП данный пуск именуется как «Пробный пуск 2 (3)». Для продолжения нажмите на кнопку «Пуск» в окне «Установка пробного груза на плоскость 2 (3)». Порядок выполнения операций аналогичен пробному пуску 1. После выполнения измерения и полной остановки ротора будет открыто окно «Снимите пробный груз с плоскости 2». Для удобства поиска груза используйте кнопку «Довернуть до угла установки». После снятия груза нажмите кнопку «Заккрыть».

! Операция снятия пробного груза с плоскости коррекции 2 и 3 является обязательной.

Все пуски для определения **коэффициентов влияния** окончены.

8.2.3 Коэффициенты влияния.

После завершения пробных пусков будут автоматически рассчитаны значения коэффициентов влияния и корректирующих грузов.

После расчёта коэффициентов влияния программа БП автоматически перейдет в окно «Корректировочный пуск 1» (см.рис.7.10).

Рассчитанные значения коэффициентов влияния заносятся в данные ротора и хранятся в долговременной памяти прибора.

Для последующей балансировки роторов одного типа с рассчитанными и сохраненными в базе данных **коэффициентами влияния** руководствуйтесь п.8.3.

Для просмотра и редактирования значений коэффициентов влияния необходимо щелкнуть по полю «ЕСТЬ» окна «Данные ротора» (см.рис.7.7.поз.8). Откроется окно «Коэффициенты влияния» (см.рис.7.8), назначение кнопок и полей которого описано выше. При необходимости «Коэффициенты влияния» можно удалить с помощью кнопки с крестиком «X». В этом случае для определения **новых** коэффициентов влияния необходимо выполнить п.8.2.

8.3 Балансировка по известным коэффициентам влияния.

При известных коэффициентах влияния для конкретного ротора определение остаточного дисбаланса будет выполнено за один первый пуск, при этом оператор должен быть уверен в достоверности этих коэффициентов.

Коэффициенты влияния можно считать достоверными, если они определены для:

- идентичных роторов (одной конструкции и размеров);
- роторов, балансируемых на одной и той же частоте;
- роторов, имеющих одинаковые дополнительные принадлежности (шпонки и т.п.);
- роторов, балансируемых при помощи одной и той же оснастки.

Если нарушено хотя бы одно из вышеперечисленных условий, либо коэффициенты влияния неизвестны, либо их достоверность вызывает сомнения - от оператора требуется выполнить полный цикл балансировки с определением коэффициентов влияния.

Последовательность действий оператора при определении остаточного дисбаланса с достоверно известными коэффициентами влияния:

- Подготовьтесь к балансировке (п.8.1);
- В программе БП в окне **«Выбор ротора»** выберите тип ротора, соответствующий по своим параметрам текущему, для которого ранее выполнялось определение коэффициентов влияния;
- В окне «Данные ротора» в поле «Метод коррекции» измените, при необходимости, метод коррекции;
- Для записи изменений и возвращения в окно «Выбор ротора» нажмите кнопку «Ввод»;
- Из окна «Выбор ротора» для перехода в окно «Корректировочные пуски» нажмите кнопку «Ввод»;
- При необходимости, выполните измерение и внесите в программу значение смещения угла корректирующего груза плоскости 1 (2), как описано выше в п.8.2.2. (если данные не вносились на этапе определения коэффициентов влияния);
- Вернитесь в окно режим «Балансировка». Для начала процесса измерения нажмите кнопку **«Пуск»**. В программе БП данный пуск именуется как «Корректировочный пуск»;
- Последовательность операций в автоматическом режиме:
 - привод станка начнет вращение;
 - плавный разгон оборотов ротора до рабочих;
 - настройка АРУ, измерение вибрации;
 - торможение и останов.

При необходимости, для срочного прекращения процесса измерения, остановите привод кнопкой **«Стоп»**.

По окончании измерения будут выведены на монитор БП данные корректирующих масс, амплитуд и фаз вибрации и дисбаланс. Для удобства поиска места нанесения/удаления корректирующей массы используйте кнопку «Выполнить доворот до угла коррекции плоскости 1 (2,3)» (см.рис.7.16.поз.4).

При балансировке по трем плоскостям для вывода данных корректирующего груза для третьей плоскости нажмите на значок пиктограммы (см.рис.7.10.поз.12)

Для исключения ошибок при определении углового положения ротора рекомендуется вручную выполнить **полный оборот** с учетом направления вращения (через «0») **ротора** и совместить место (проекцию) коррекции с точкой от лазерного отметчика (или выбранной точкой). Место коррекции массы на диаграмме БП (точка на подвижном лимбе – ротор, см.рис.7.16.поз.1) должно совпасть с отметчиком (см.рис.7.16.поз.3). При совмещении центр диаграммы будет окрашен в зеленый цвет.

Выполните работы по нанесению/удалению корректирующей массы. При необходимости, после выполнения работ по нанесению/удалению корректирующей массы, выполните проверку правильности корректировки массы балансируемого ротора. Для этого выполните «Корректировочный пуск» как описано выше. После выполнения пуска цикла измерений на монитор БП будет выведено заключение о текущем значении дисбаланса.

Если текущие рассчитанные значения допустимого дисбаланса меньше значений, указанных в установках для плоскости коррекции, будет выведено сообщение «Завершить балансировку». Фон таблицы вывода результатов пуска станет **ЗЕЛЕНЫМ**. Это значит, что **РОТОР В ДОПУСКЕ!**

Для завершения балансировки, сохранения данных текущей балансировки и начала новой балансировки нажмите на кнопку **«Завершить балансировку»** (см.рис.7.9.поз.11.). Будет выведено сообщение: «Данные текущей балансировки будут перенесены в список балансировок, выполненных для этого ротора! Выполнить?». Нажмите **«Да»** для занесения данных текущей балансировки в список балансировок, хранящийся в долговременной памяти прибора (см.рис.7.7.поз.9). Нажмите **«Нет»** для возврата к текущей балансировке.

Если сообщение «Завершить балансировку» отсутствует, значит, дисбаланс ротора превышает допустимые значения. Оператору необходимо выполнить дополнительный корректировочный пуск (пуски).

8.4. Данные пусков

Для просмотра результатов выполненных пусков из окна «Корректировочные пуски» нажмите на кнопку **«Данные пусков»** (см.рис.7.20.поз.2) основного всплывающего меню. Откроется окно «Данные корректировочных пусков». Назначение кнопок и полей окна «Данные корректировочных пусков» подробно описано в п.7.5.1 (см.рис.7.17).

9. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ.

9.1 Резервное копирование.

В программе БП предусмотрена функция резервного копирования, предназначенная для восстановления данных в случае их потери. Пользователю доступно резервное копирование установок прибора и резервное копирование базы данных роторов.

По умолчанию программа хранит резервные копии на внутреннем (локальном) диске. Для добавления места хранения резервных копий необходимо изменить настройки программы.

Вызов окна «Резервное копирование установок прибора» или окна «Резервное копирование базы данных» выполняется из категории «Установки» режима «Настройка».

На рис.9.1.1. показан пример окна «Резервное копирование установок прибора». Назначение кнопок и полей окон резервного копирования, а также порядок резервного копирования установок прибора и базы данных аналогичен.

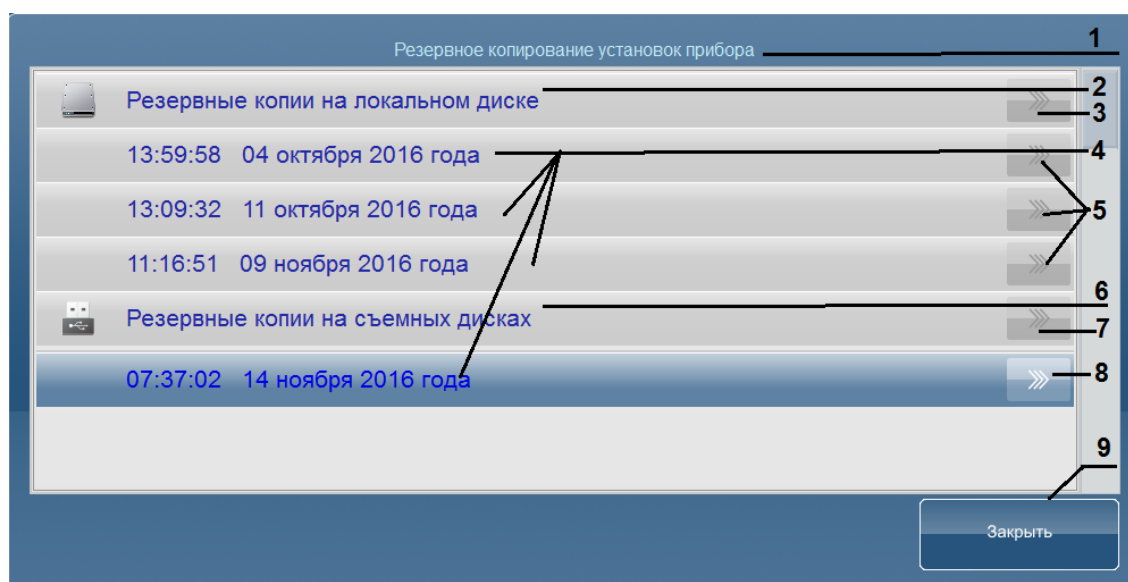


Рис.9.1.1
Окно «Резервное копирование установок прибора».

Описание полей и кнопок окна «Резервное копирование установок прибора» (или «Резервное копирование базы данных»):

1. Наименование окна;
2. Поле хранения резервных копий на локальном диске;
3. Кнопка создания резервной копии на локальном диске;
4. Поле вывода даты создания (наименования) резервной копии;
5. Кнопка вывода контекстного меню;
6. Поле хранения резервных копий на съемных дисках;

7. Кнопка создания резервной копии на съемных дисках;
8. Кнопка вывода контекстного меню;
9. Кнопка «Закрыть» - для закрытия окна.

Для создания резервной копии используется кнопка создания резервной копии (см.рис.9.1.1.поз.3 или поз.7).

При нажатии на кнопку (поз.5 или поз.8) будет выведено контекстное меню (рис.9.1.2) для выполнения операций с резервными копиями.

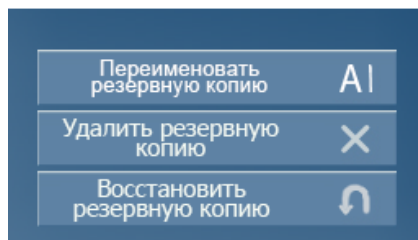


Рис.9.1.2
Контекстное меню.

Порядок действий при создании, редактировании и восстановлении резервных копий:

(см.рис.9.1.1)

1. Выполните настройку программы БП: Режим «Настройка», категория «Вывод данных», пункт «Сохранение данных».
Необходимо выбрать место сохранения данных: *на съемный носитель и/или по локальной сети*. При сохранении по локальной сети укажите место сохранения в п. «Настройка сохранения в сети»;
2. Откройте окно «Резервное копирование установок прибора» или «Резервное копирование базы данных» в категории «Установки»;
3. Нажмите на кнопку создания резервной копии на локальном диске (поз.3);
Будет выведено сообщение «Хотите создать текущую резервную копию настроек в памяти прибора?» или «Хотите создать текущую резервную копию базы данных роторов в памяти прибора?». Нажмите «Да» для продолжения или «Нет» для отказа от создания резервной копии. При согласии в списке резервных копий в соответствующей строке будет записана копия данных (поз.4);
4. Нажмите на кнопку создания резервной копии на съемных дисках (поз.7).
Будет выведено сообщение «Создание резервной копии». В списке резервных копий в соответствующей строке будет записана копия данных (поз.4). По умолчанию резервной копии присваивается наименование в формате: «ЧЧ:ММ:СС ДД:ММММ:ГГГГ». При сохранении на съемный носитель в корневой директории создается папка «САПФИР-3»;

5. Для операций с резервными копиями нажмите на кнопки (поз.5. или поз.8) для вывода контекстного меню (см.рис.9.1.2);
6. Для переименования нажмите на кнопку «Переименовать резервную копию». Будет выведено окно виртуальной клавиатуры для переименования резервной копии;
7. Для удаления нажмите на кнопку «Удалить резервную копию» с запросом на подтверждение удаления. Будет выполнено удаление данных, без возможности восстановления;
8. Для восстановления резервной копии нажмите на кнопку «Восстановить резервную копию». Будет выведено сообщение «Вы действительно хотите восстановить резервную копию, созданную в «ЧЧ:ММ:СС ДД:ММММ:ГГГГ»?». При согласии с восстановлением будет выведено предупреждение «ВНИМАНИЕ! При совпадении имен текущие данные будут заменены восстанавливаемыми! Выполнить восстановление резервной копии?». Нажмите «Да» для продолжения или «Нет» для отказа от восстановления резервной копии.

Восстановление установок прибора будет выполнено на момент создания резервной копии.

При восстановлении базы данных роторов в окно «Выбор ротора» будут **добавлены** данные на момент создания резервной копии.

Данные роторов, созданных после момента создания резервной копии затронуты не будут. При совпадении имен текущие данные будут заменены восстанавливаемыми.

9.2 Прогрев ротора и контроль стабильности.

Дополнительная функция программы «Прогрев ротора» может быть использована без предварительного ввода данных ротора.

Функция «Прогрев» предназначена:

- Для проверки работоспособности системы управления вращением привода без укладки ротора и с установленным ротором;
- Для проверки отсутствия задеваний ротора о неподвижные части станка;
- Для прогрева подшипников станка;
- Для выпрямления оси ротора и контроля стабильности вибрации;
- В других случаях для проверки вращающихся узлов станка.

Для контроля выпрямления оси ротора используется функция программы «Контроль стабильности». При выполнении этой операции программа выполняет ряд последовательных измерений вибрации через заданные интервалы времени. Параметры измерения устанавливаются в категории «Измерения» режима «Настройка». Критерием получения достоверных результатов является условие, когда отклонение последнего замера в процентах от среднего значения по всем предыдущим замерам не превысит установленного допуска.

Вывод окна «Прогрев» (рис.9.2.1) выполняется кнопкой «Прогрев ротора» (см.рис.7.20.поз.4) основного всплывающего меню.

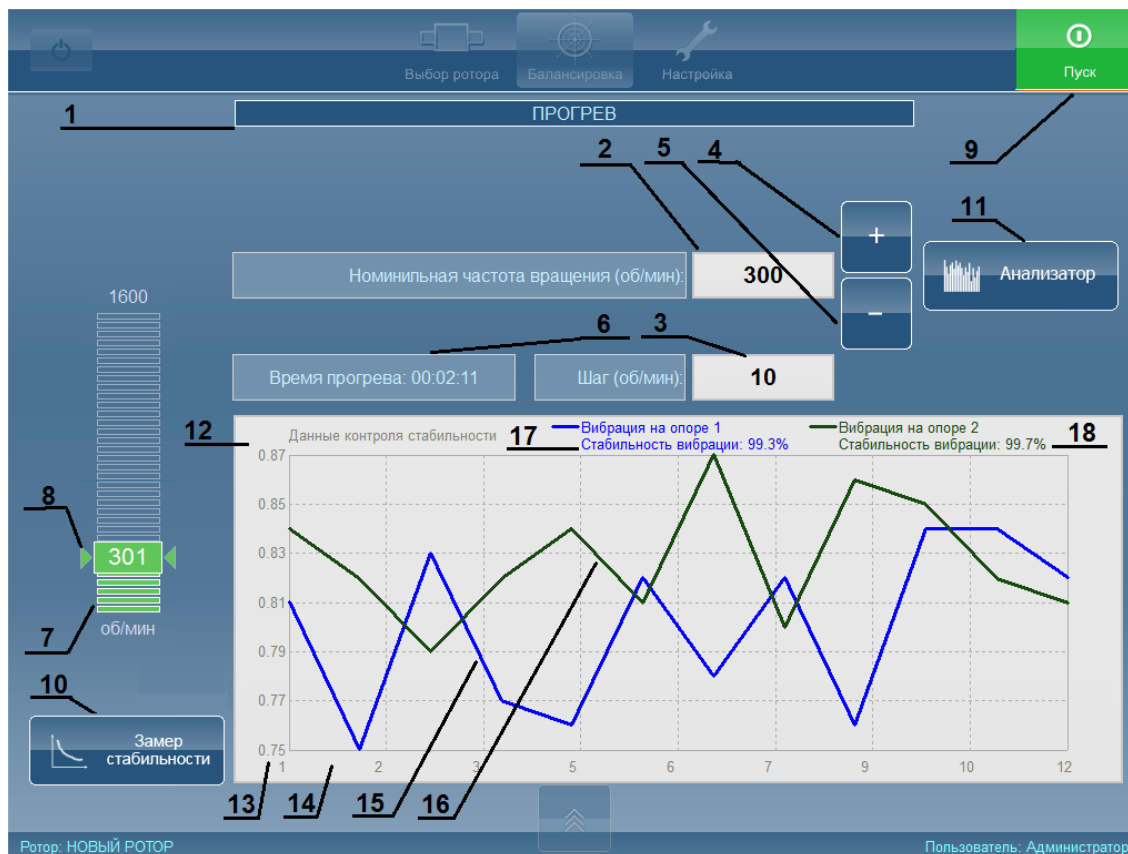


Рис.9.2.1
Окно «Прогрев».

Описание кнопок и полей окна «Прогрев»:

1. Поле вывода наименования окна «Прогрев» и вывода оперативной информации в процессе контроля стабильности;
2. Поле для ввода числа технологических оборотов ротора;
3. Поле для ввода шага изменения числа технологических оборотов ротора;
4. Кнопка увеличения частоты вращения с установленным шагом;
5. Кнопка снижения частоты вращения с установленным шагом;
6. Поле вывода времени прогрева;
7. Индикация оборотов ротора;
8. Граница рабочих оборотов, установленных в поле поз.2;
9. Кнопка «Пуск/Стоп» - для запуска или остановки вращения ротора;
10. Многофункциональная кнопка «Выход из режима ПРОГРЕВ/Замер стабильности» - для выхода из режима «Прогрев» или для запуска программы контроля стабильности вибрации при вращении ротора;
11. Кнопка «Анализатор» - для перехода в окно «Анализатор» при выполнении анализа вибрации при вращении ротора (см.п.10.4);
12. Поле вывода графика стабильности при работе в режиме «Замер стабильности»;
13. Ось вибрации, мкм;
14. Ось интервалов контроля стабильности;
15. График результатов измерений вибрации на опоре № 1;
16. График результатов измерений вибрации на опоре № 2;
17. Поле «Стабильность вибрации: 99,3% на опоре 1» - для вывода результатов расчета стабильности вибрации на 1-ой опоре;
18. Поле «Стабильность вибрации: 99,7% на опоре 2» - для вывода результатов расчета стабильности вибрации на 1-ой опоре.

Порядок действий для функции «Прогрев» (см.рис.9.2.1):

1. Включите электропитание станка и стойки прибора;
2. Выполните операции по укладке ротора на станок;
3. В программе БП в окне «Выбор ротора» используйте ранее созданный или создайте новый ротор;
4. Для перехода в окно режима «Балансировка» нажмите кнопку «Ввод»;
5. Нажмите кнопку «Прогрев ротора» (см.рис.7.20.поз.4) основного всплывающего меню для вывода окна «Прогрев»;
6. В поле «Номинальная частота вращения (об/мин)» (поз.2) задайте частоту вращения ротора в пределах 50...100 об/мин;
7. В поле для ввода шага (поз.3) введите значение шага для изменения числа технологических оборотов во время прогрева ротора;
8. Запустите привод станка кнопкой «Пуск»:
 - привод станка начнет вращение.

9. После запуска убедитесь, что ротор вращается устойчиво и с постоянной скоростью, отсутствуют посторонние шумы;
10. Выполните запланированные работы для функции **«Прогрев»**;
11. Остановите привод вручную кнопкой **«Стоп»** (поз.9).
 - привод остановится;
12. Нажмите кнопку **«Выход из режима ПРОГРЕВ»**;
13. Программа вернется в окно режима **«Балансировка»**.

Порядок действий для функции **«Контроль стабильности»** (см.рис.9.2.1):

1. Необходимо исключить выполнение измерений в зоне резонанса.
Предварительно определите резонансные частоты ротора с помощью функции **«Выбег»** (см.п.9.3);
2. Измените, при необходимости, параметры измерения в категории **«Измерения»** режима **«Настройка»**;
3. Выполните последовательно действия с п. 1 по п.5 для функции **«Прогрев»**;
4. В поле **«Номинальная частота вращения (об/мин)»** (поз.2) по результатам выбега введите частоту вращения ротора;
5. Запустите привод станка кнопкой **«Пуск»**:
 - привод станка начнет вращение.
6. Нажмите кнопку **«Замер стабильности»**. Начнется процесс измерений.
Результаты измерений выводятся на экран БП в окно поз.12;
7. Дождитесь автоматического завершения работы функции **«Контроль стабильности»**;
8. Остановите привод вручную кнопкой **«Стоп»** (поз.9).
 - привод остановится;
9. Нажмите кнопку **«Выход из режима ПРОГРЕВ»**;
10. Программа вернется в окно режима **«Балансировка»**.

В случае необходимости срочной остановки привода нажмите в любой момент кнопку **«Стоп»**.

9.3 Выбег ротора.

Пользователю необходимо знать резонансные частоты каждого типа ротора, чтобы исключить балансировку в зоне резонанса. Для определения этих частот предназначена функция выбега ротора.

Вывод окна «Выбег» (рис.9.3.1) выполняется кнопкой «Выбег ротора» (см.рис.7.20.поз.3) основного всплывающего меню.

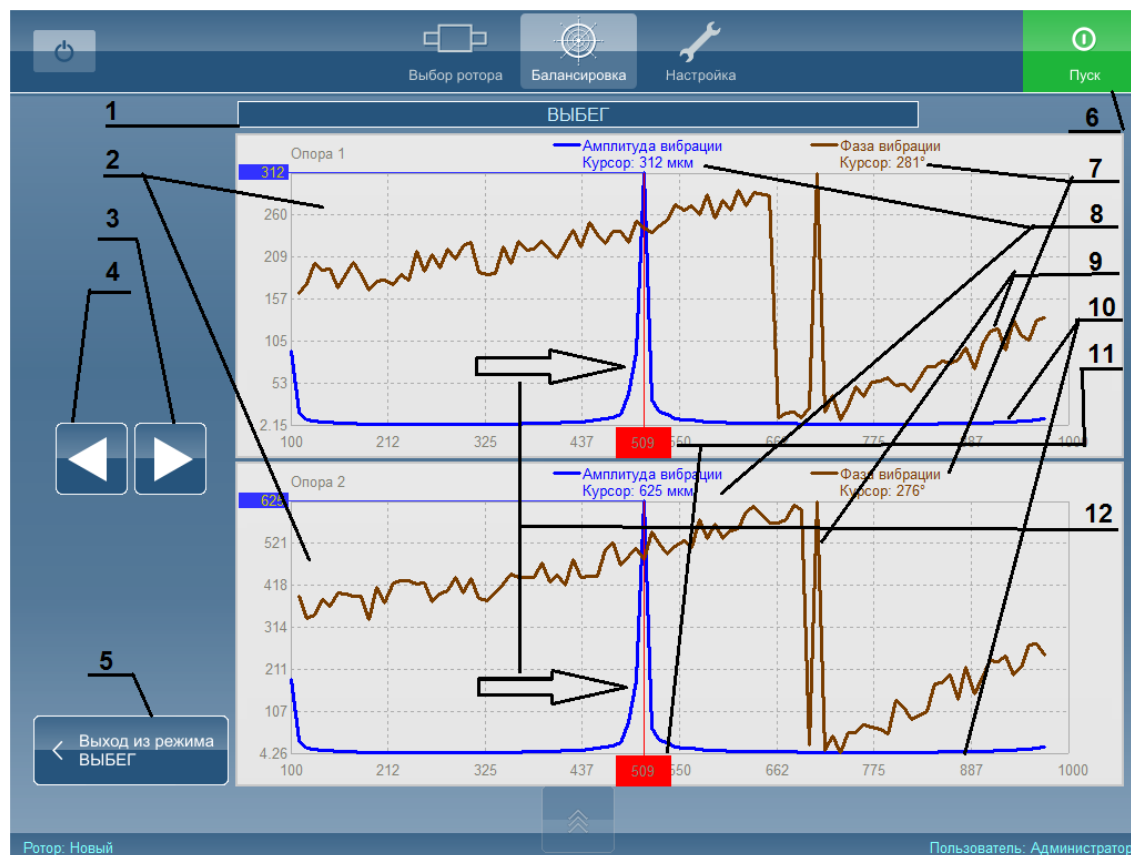


Рис.9.3.1
Окно «Выбег».

Описание кнопок и полей окна «Выбег»:

1. Поле вывода наименования окна;
2. Поле вывода графика АФЧХ опоры 1 и опоры 2;
3. Кнопка для перемещения курсора вправо при анализе;
4. Кнопка для перемещения курсора влево при анализе;
5. Кнопка «Выход из режима ВЫБЕГ» - для выхода из режима «Выбег» и перехода в окно режима «Балансировка»;
6. Многофункциональная кнопка «Пуск/Стоп» для перехода в окно «Параметры выбега ротора». При выполнении выбега, по необходимости, для прекращения процесса измерения и вращения, остановите привод кнопкой «Стоп»;
7. Вывод значения фазы вибрации по положению курсора;
8. Вывод значения амплитуды вибрации по положению курсора;

9. Фазочастотная характеристика;
10. Амплитудно-частотная характеристика;
11. Курсор;
12. Зона резонанса.

В открывшемся окне «Выбег» изначально поле вывода АФЧХ (поз.2) пустое. Если ранее выполнялся выбег для этого ротора, то на экране выводится "старый" результат выбега. При новом запуске старые данные стираются.

После выполнения выбега в окне «Выбег» будет построена АФЧХ для анализа и фактического определения частоты вращения, на которой проявляется резонанс.

После нажатия кнопки «Пуск» всегда открывается окно настройки параметров Выбега (рис.9.3.2).

Параметры выбега ротора

Стартовая частота:	1000 об/мин	1
Конечная частота:	100 об/мин	2
Количество точек:	100	3
Время выполнения выбега:	300 с	4
Расчетный шаг между точками:	9.00 об/мин	5

6

7

Начать выбег

Отмена

Рис.9.3.2
Окно «Параметры выбега ротора».

Описание кнопок и полей окна «Параметры выбега ротора»:

1. Поле ввода значения стартовой частоты вращения, об/мин;
2. Поле ввода значения конечной частоты вращения, об/мин;
3. Поле ввода значения количества точек отсчета. Доступно 100, 200, 500 точек;
4. Поле ввода значения времени выбега в интервале от 30 до 3600 с;
5. Рассчитанное значение шага между точками отсчетов, об/мин (диапазон между минимальной и максимальной частотой вращения делится на количество точек);
6. Кнопка «Начать выбег» для запуска выбега ротора;
7. Кнопка «Отмена» для отмены ввода данных и возврата в окно «Выбег».

Порядок измерения выбега ротора:

1. Включите электропитание станка и стойки прибора;
2. Выполните операции по укладке ротора на станок;
3. В программе БП в окне «Выбор ротора» используйте ранее созданный или создайте новый ротор. Результат определения АФЧХ запишется в базе под именем ротора, взятого из списка роторов в данный момент;
4. Для перехода в окно режима «Балансировка» нажмите кнопку «Ввод»;
5. Нажмите кнопку «Выбег ротора» (см.рис.7.20.поз.3) основного всплывающего меню;
6. В открывшемся окне «Выбег» нажмите кнопку «Пуск»;
7. В открывшемся окне «Параметры выбега ротора» введите необходимые параметры;
8. Запустите привод станка кнопкой «Начать выбег» (см.рис.9.3.2.поз.6):
 - привод станка начнет вращение;
 - плавный разгон ротора до максимальных оборотов, установленных в настройках (см.рис.9.3.2.поз.1);
 - отключение привода. Привод переходит в режим пошагового управляемого снижения оборотов с постоянным измерением значения вибрации на каждом шаге (количество шагов устанавливается в поле поз.3). Снижение оборотов до минимальных, установленных в настройках (см.рис.9.3.2.поз.2).
9. Дождитесь завершения программы выбега. В случае необходимости срочной остановки привода нажмите в любой момент кнопку «Стоп» (см.рис.9.3.1.поз.6):
 - Привод остановится;
14. В процессе выполнения выбега в окне «Выбег» будет построена АФЧХ для анализа. Выполните анализ АФЧХ;
15. Нажмите кнопку «Выход из режима ВЫБЕГ» (см.рис.9.3.1.поз.5);
16. Программа вернется в окно режима «Балансировка».

9.4 Операции с грузами.

9.4.1 Сложение грузов.

Необходимость в сложении нескольких грузов часто возникает в процессе проведения балансировочных работ.

Сложение грузов производится по правилам действий с комплексными величинами.

Масса груза является модулем, а угол определяет его положение относительно метки.

Функция сложения грузов реализована в программе в 2 вариантах:

1. Для текущей балансировки;
2. Для произвольных грузов.

Вывод окна «Сложение грузов» текущей балансировки для выбранной плоскости (рис.9.4.1) выполняется кнопкой бокового всплывающего меню «Сложить грузы» (см.рис.7.9.поз.5) окна «Корректировочные пуски» режима «Балансировка».

Вывод окна «Сложение грузов» для произвольных грузов выполняется кнопкой основного всплывающего меню «Сложить грузы произвольные» (см.рис.7.20.поз.6) режима «Балансировка». Для вывода этой кнопки в основное всплывающее меню необходимо в режиме «Настройка», в категории «Прибор» включить пункт «Сложение произвольных грузов».

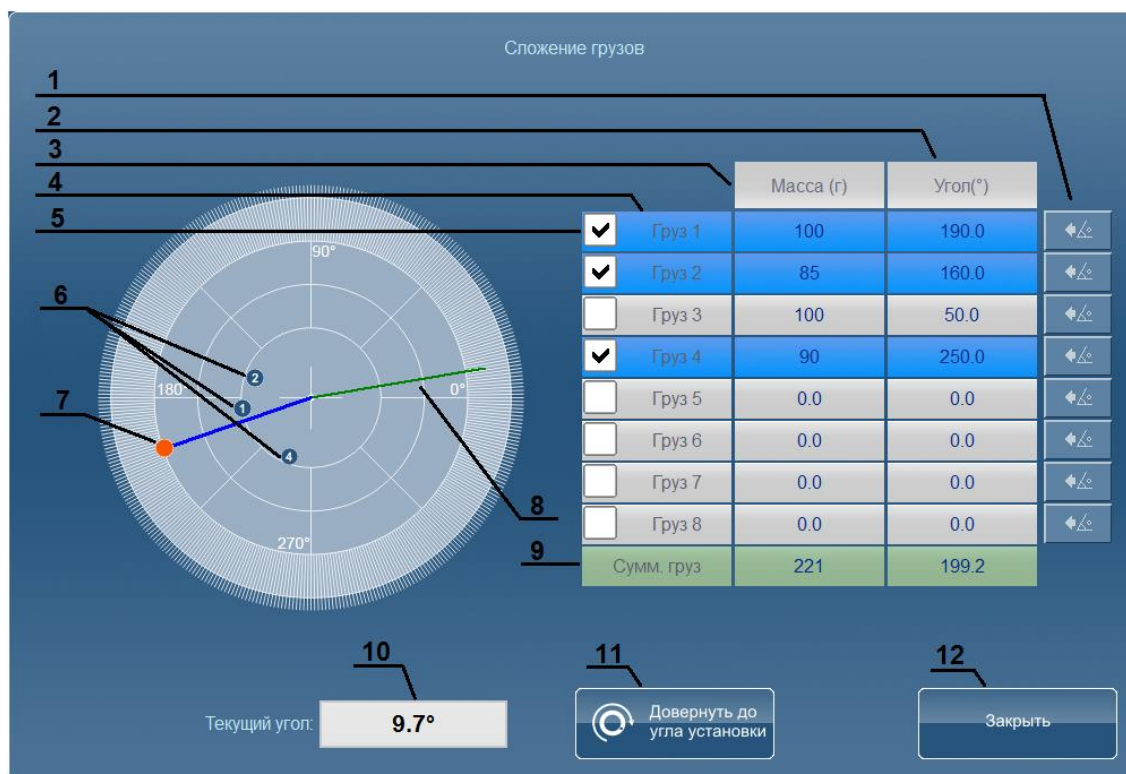


Рис.9.4.1
Окно «Сложение грузов»

Описание кнопок и полей окна «Сложение грузов»:

1. Кнопка ввода текущего угла в поле «Угол» (поз.2) для произвольных грузов. Кнопка не выводится для текущей балансировки;

2. Поле «Угол» - для вывода угла корректирующего груза текущей балансировки или для ввода угла установки произвольного груза;
3. Поле «Масса» - для вывода массы корректирующего груза текущей балансировки или для ввода массы произвольного груза;
4. Поле «Груз 1...8» - для вывода номера груза в соответствии с номерами корректировочных пусков или номера произвольного груза;
5. Переключаемое поле, флаг - для включения груза в расчет;
6. Вектор включенного в расчет груза в соответствии с нумерацией (поз.4);
7. Вектор суммарного груза;
8. Угловое положение ротора;
9. Поле вывода значения суммарного груза;
10. Поле «Текущий угол» - для вывода численного значения текущей фазы ротора;
11. Кнопка «Довернуть до угла установки / СТОП. Остановить» - для автоматического доворота до угла установки суммарного груза и останова доворота;
12. Кнопка «Закрыть» - для закрытия окна «Сложение грузов».

Порядок действий (рис.9.4.1):

1. Для текущей балансировки:
 - Выполните не менее 2-х корректировочных пусков с установкой корректирующих грузов на плоскость коррекции;
 - Откройте окно «Сложение грузов»;
 - Определите «лишние» грузы и снимите флаг (поз.5) для исключения их из расчета. По умолчанию флаг установлен для всех корректирующих грузов выполненных корректировочных пусков;
 - В поле вывода значения суммарного груза (поз.9) будет выведен результат;
 - Снимите с плоскости коррекции корректирующие грузы, включенные в расчет;
 - Подготовьте суммарный груз. Для удобства установки нажмите на кнопку «Довернуть до угла установки». При необходимости остановки доворота нажмите еще раз на эту же кнопку «СТОП. Остановить»;
 - Установите суммарный груз на плоскость коррекции;
 - Для закрытия окна «Сложение грузов» и возврата в окно «Корректировочные пуски» нажмите на кнопку «Закрыть»;
 - Выполните корректировочный пуск.
2. Для произвольных грузов:
 - Откройте окно «Сложение грузов» кнопкой «Сложить грузы произвольные» (см.рис.7.20.поз.6);
 - Введите данные двух и более (до 8) грузов. При необходимости, используйте кнопку ввода текущего угла (поз.1);
 - Установите флаги (поз.5) для включения грузов в расчет;
 - В поле вывода значения суммарного груза (поз.9) будет выведен результат расчета;
 - Подготовьте суммарный груз. Для удобства установки нажмите на кнопку «Довернуть до угла установки». При необходимости остановки доворота нажмите еще раз на эту же кнопку «СТОП. Остановить»;
 - Для закрытия окна «Сложение грузов» нажмите на кнопку «Закрыть».

9.4.2 Разложение грузов.

Необходимость в разложении груза часто возникает в процессе проведения балансировочных работ.

Разложение грузов производится по правилам действий с комплексными величинами. Масса груза является модулем, а угол определяет его положение относительно метки.

В программе БП реализованы все возможные варианты разложения груза.

Одиночный груз можно разложить на несколько грузов фиксированной или произвольной массы, рассчитать установку в произвольные углы или углы, выбранные пользователем.

Функция разложения груза реализована в программе в 2 вариантах:

1. Разложение корректирующего груза текущего пуска;
2. Разложение произвольного груза.

Для каждой функции дополнительно реализовано два способа разложения:

1. Указанные углы;
2. Одинаковые грузы.

Вывод окна «Разложение груза» текущего пуска для выбранной плоскости выполняется кнопкой «Разложить груз» бокового всплывающего меню (см.рис.7.9.поз.5) окна «Корректировочные пуски» режима «Балансировка».

Вывод окна «Разложение груза» для произвольного груза выполняется кнопкой «Разложить груз произвольный» (см.рис.7.20.поз.7) основного всплывающего меню режима «Балансировка». Для вывода этой кнопки в основное всплывающее меню необходимо в режиме «Настройка», в категории «Прибор» включить пункт «Разложение произвольного груза».

Способ разложения: «Указанные углы».

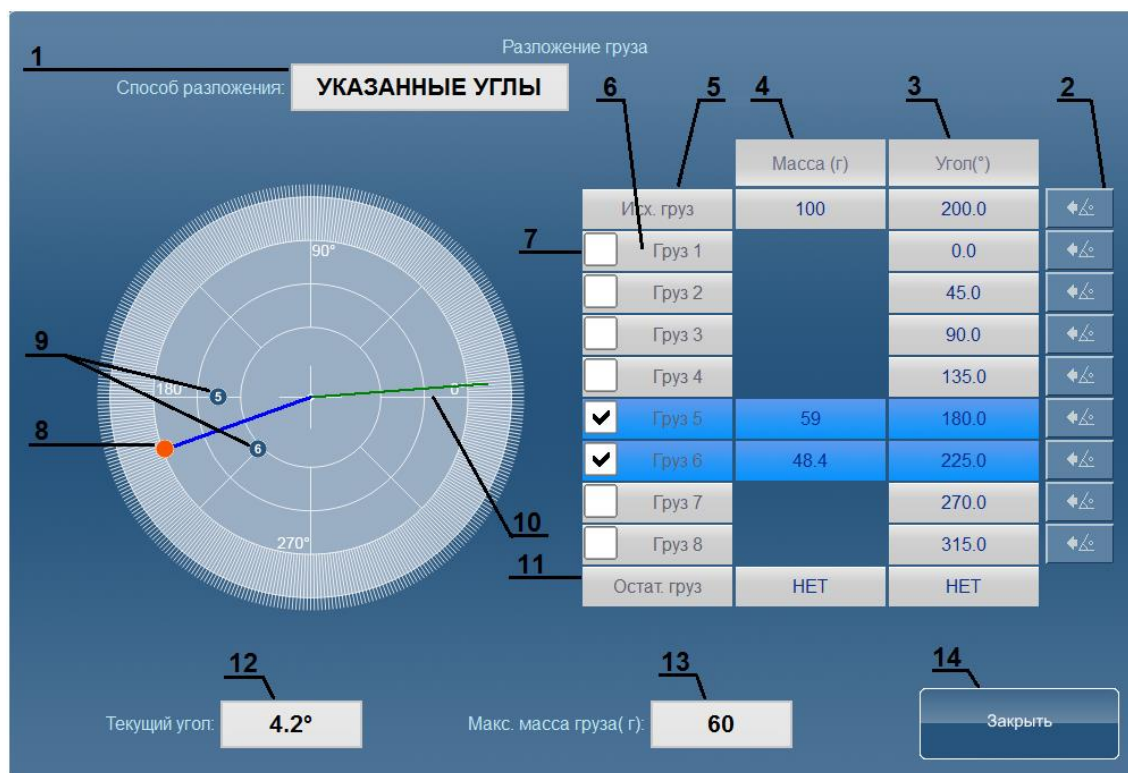


Рис.9.4.2
Окно «Разложение груза». Указанные углы.

Описание кнопок и полей окна «Разложение груза»:

1. Поле «Способ разложения» - для выбора способа разложения:
Указанные углы, Одинаковые грузы;
2. Кнопка ввода текущего угла (поз.12) в поле «Угол» (поз.3);
3. Поле «Угол» - для ввода угла установки груза. По умолчанию в этом поле выводятся значения восьми возможных углов установки грузов от 0 до 360° через 45°. Доступно изменение значения угла на произвольное или текущее;
4. Поле «Масса» - для вывода значения массы грузов;
5. Поле «Исходный груз» - для вывода/ввода значения исходного груза.
Для текущего корректировочного пуска значение корректирующего груза изменить нельзя.
6. Номер груза (1-8);
7. Переключаемое поле, флаг - для включения груза в расчет;
8. Вектор исходного груза;
9. Включенные в расчет груза в соответствии с нумерацией (поз.6);
10. Угловое положение ротора;
11. Поле «Остаточный груз» - для вывода значения остаточного груза;
12. Поле «Текущий угол» - для вывода численного значения текущей фазы ротора;
13. Поле «Макс. масса груза» - для ввода ограничения массы корректирующего груза при расчете. Если установлено «НЕТ», программа автоматически подбирает оптимальные массы корректирующих грузов;
14. Кнопка «Заккрыть» - для закрытия окна «Разложение груза».

Порядок действий (рис.9.4.2):

1. Для текущего корректировочного пуска:

- Выполните не менее 1-го корректировочного пуска;
- Откройте окно «Разложение груза»;
- В поле «Исходный груз» (поз.5) будет выведено значение корректирующего груза текущего корректировочного пуска;
- В полях корректирующих грузов (поз.6) будут выведены автоматически рассчитанные данные разложения корректирующего груза. Заполненными будут только поля разложенных грузов. В поле «Остаточный груз» будет выведено значение остаточного груза после расчета;
- Если автоматическое разложение груза не подходит, то пользователь может:
 - Переключением флага (поз.7) выбрать другой угол установки груза;
 - Изменить угол установки груза (поз.3) на произвольный или текущий;
 - Изменить максимальную массу, используемую для расчета корректирующих грузов, в поле «Макс. масса груза» (поз.13).
- После расчета подготовьте и установите грузы;
- Для закрытия окна «Разложение груза» и возврата в окно «Корректировочные пуски» режима «Балансировка» нажмите на кнопку «Закрыть»;
- Выполните корректировочный пуск.

2. Для произвольного груза:

- Откройте окно «Разложение груза»;
- В поле «Исходный груз» (поз.5) введите значение произвольного груза;
- В полях корректирующих грузов (поз.6) будут автоматически рассчитаны и выведены данные разложения произвольного груза. Заполненными будут только поля рассчитанных грузов. В поле «Остаточный груз» будет выведено значение остаточного груза после расчета;
- Если автоматическое разложение груза не подходит, то пользователь может:
 - Переключением флага (поз.7) выбрать другой угол установки груза;
 - Изменить угол установки груза (поз.3) на произвольный или текущий;
 - Изменить максимальную массу, используемую для расчета корректирующих грузов в поле «Макс. масса груза» (поз.13);
- Для закрытия окна «Разложение груза» нажмите на кнопку «Закрыть».

Способ разложения: «Одинаковые грузы».

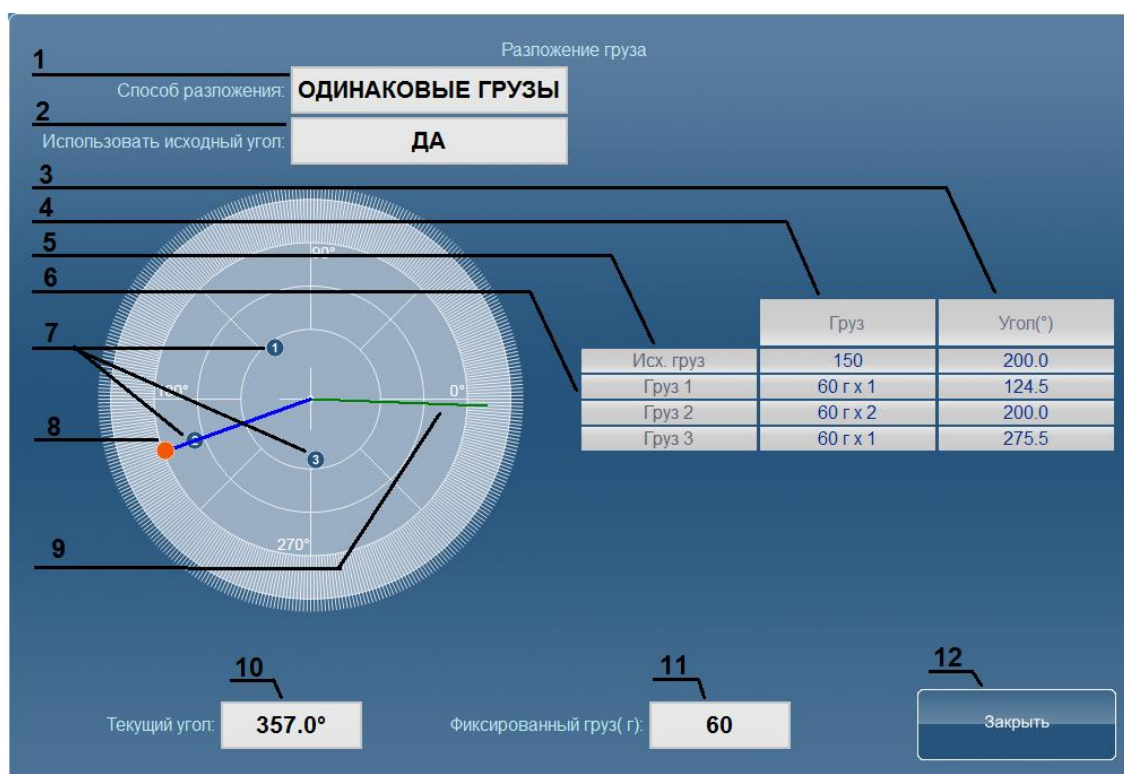


Рис.9.4.3
Окно «Разложение груза». Одинаковые грузы.

Описание кнопок и полей окна «Разложение груза»:

1. Поле «Способ разложения» - для выбора способа разложения:
Одинаковые грузы, Указанные углы.
Программа раскладывает одиночный груз на несколько грузов максимальной массой, установленной пользователем (поз.11).
2. Поле «Использовать исходный угол» - ДА, НЕТ. Для включения угла исходного корректирующего груза в расчет нажмите «ДА». Если на плоскости коррекции место для установки исходного груза доступно, то при разложении исходного груза на одинаковые грузы будет использоваться исходный угол его установки. Нажмите «НЕТ» для удаления исходного угла из расчета;
3. Поле «Угол» - для вывода угла установки груза;
4. Поле «Груз» - для вывода массы и количества грузов;
5. Поле «Исходный груз» - для вывода/ввода значения исходного корректирующего груза. Для текущего корректировочного пуска значение груза изменить нельзя;
6. Номер груза;
7. Векторы грузов в соответствии с нумерацией (поз.6);
8. Вектор исходного груза;
9. Угловое положение ротора
10. Поле «Текущий угол» - для вывода численного значения текущей фазы ротора;
11. Поле «Фиксированный груз» - для ввода фиксированной массы одного груза;
12. Кнопка «Заккрыть» - для закрытия окна «Разложение груза».

Порядок действий (рис.9.4.3):

- При разложении корректирующего груза текущего корректировочного пуска выполните не менее 1-го корректировочного пуска;
- Откройте окно «Разложение груза»;
- В поле «Способ разложения» (поз.1) выберите «Одинаковые грузы»;
- В поле «Исходный груз» (поз.5)
 - При разложении корректирующего груза текущего пуска будет выведено значение корректирующего груза текущего корректировочного пуска;
 - Для произвольного груза введите значение исходного груза.
- В поле «Использовать исходный угол» (поз.2) выберите «ДА» для включения угла исходного груза в расчет или «НЕТ» для исключения его из расчета;
- В поле «Фиксированный груз (г)» (поз.11) введите значение фиксированной массы одиночного груза;
- В поле (поз.3) будут выведены рассчитанные значения углов установки одинаковых грузов. В поле (поз.4) будет выведено значение массы и количества одинаковых грузов, устанавливаемых в рассчитанный угол;
- При невозможности установки груза (грузов) в рассчитанный угол (углы) измените массу фиксированного груза (поз.11). Будет выполнен новый расчет углов установки грузов;
- Подготовьте и установите грузы;
- Для закрытия окна «Разложение груза» нажмите на кнопку «Закрыть»;
- После разложения корректирующего груза текущего пуска выполните корректировочный пуск.

9.5 Компенсация внешних факторов.

При балансировке роторов на станках используются разные приспособления для обеспечения передачи крутящего момента на балансируемый ротор.

Для станков вертикального типа приспособление обеспечивает формирование реальной оси вращения детали, не имеющей своей материальной оси.

Это может быть технологическая оснастка, карданный вал и т.д. Каждое такое приспособление имеет свой собственный дисбаланс. При любой точности и качестве изготовления приспособления «вредный» дисбаланс будет присутствовать.

Нельзя компенсировать такой дисбаланс установкой грузов в плоскости коррекции балансируемого ротора.

Чтобы этого избежать разработана функция «Компенсация внешних факторов».

Окно «Компенсация внешних факторов» открывается из окна «Данные ротора» нажатием на поле «Компенсация внешних факторов» (см.рис.7.7.поз.10).

В начале каждого измерения на экран выводится сообщение:

«Включена компенсация – *индексная (шпонка, смещение)*».

Функция «Компенсация внешних факторов» включает три вида компенсации:

- Индексная компенсация – для компенсации влияния оснастки;
- Компенсация шпонки – для компенсации влияния шпонки;
- Компенсация смещения – для учета в балансировочных расчетах предварительно измеренного дисбаланса.

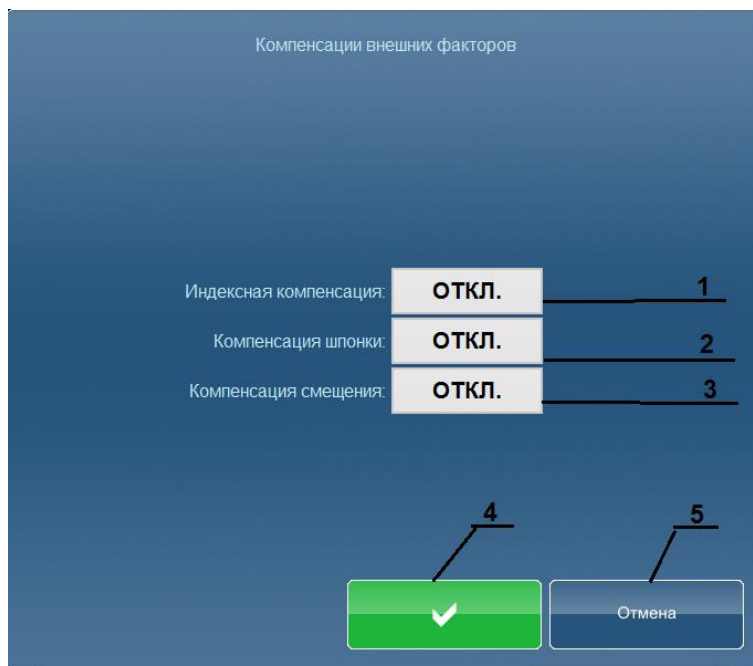


Рис.9.5.1
Окно «Компенсация внешних факторов».

Назначение полей и кнопок окна «Компенсация внешних факторов»:

1. Поле «Индексная компенсация» - для вывода окна «Индексная компенсация», включения или отключения этой функции, просмотра, редактирования и удаления данных;
2. Поле «Компенсация шпонки» – для вывода окна «Компенсация шпонки», включения или отключения этой функции, просмотра, редактирования и удаления данных;
3. Поле «Компенсация смещения» – для вывода окна «Компенсация смещения», включения или отключения этой функции, просмотра, редактирования и удаления данных;
4. Кнопка «Ввод» – для записи внесенных изменений и возвращения в окно «Данные ротора»;
5. Кнопка «Отмена» – для отмены внесенных изменений и возвращения в окно «Данные ротора».

При включении любого вида компенсации внешних факторов в начале каждого цикла измерений на экран выводится подсказка «Включена компенсация – индексная (шпонка, смещение).

Для применения ручного или автоматического способа расчета компенсации внешних факторов необходимо в категории «Прибор» режима «Настройка» сделать выбор.

9.5.1 Индексная компенсация.

Функция «Индексная компенсация» предназначена для компенсации влияния технологической оснастки, карданного вала и т.д.

Суть функции «Индексная компенсация» заключается в предварительном измерении дисбаланса, вносимого оснасткой с установленным ротором, с последующим учетом этих данных в балансировочных расчетах.

Определение и учет в расчетах индексной компенсации возможен и для роторов с уже определенными и рассчитанными коэффициентами влияния. В этом случае после выполнения измерений и расчета индексной компенсации программа сразу перейдет к корректировочным пускам.

Для вывода окна «Индексная компенсация» (рис.9.5.2) нажмите на поле «Индексная компенсация» в окне «Компенсация внешних факторов» (см.рис.9.5.1. поз.1).

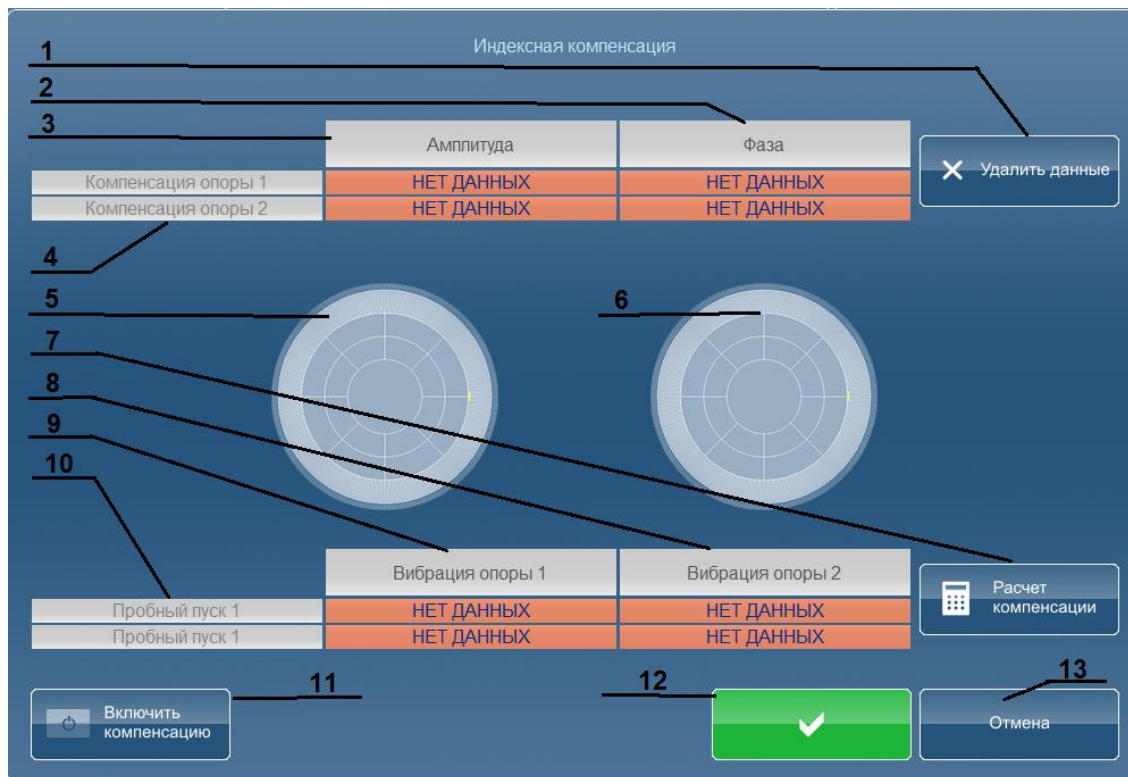


Рис.9.5.2
Окно «Индексная компенсация».

Назначение полей и кнопок окна «Индексная компенсация»:

1. Кнопка «Удалить данные» – Для удаления всех данных о компенсации оснастки;
2. Поле вывода рассчитанного значения фазы вибрации (ручной ввод не доступен).
При выводе данных поле окрашивается в зеленый цвет;
3. Поле вывода рассчитанного значения амплитуды вибрации (ручной ввод не доступен).
При выводе данных поле окрашивается в зеленый цвет;
4. Поле «Компенсация опоры» – для вывода номера опоры. Для станков с одним датчиком измерения вибрации выводится только опора №1 и левая диаграмма;
5. Диаграмма первой опоры;
6. Диаграмма второй опоры;
7. Кнопка «Расчет компенсации» – для выполнения расчета векторной компенсации вручную на основании пробных пусков при отключенном пункте «Автоматический расчет и применение компенсации в настройках прибора»;
8. Поле вывода значения вибрации опоры №2.
При выводе данных поле окрашивается в зеленый цвет;
9. Поле вывода значения вибрации опоры №1.
При выводе данных поле окрашивается в зеленый цвет;
10. Поле «Пробный пуск» – для вывода номера пробного пуска;
11. Кнопка «Включить компенсацию/Отключить компенсацию» – для включения или отключения функции автоматической компенсации.

Быстрое включение функции автоматической компенсации (на лету) может быть выполнено кнопкой основного всплывающего меню «Определить индексную компенсацию» (см.рис.7.20.поз.5);

12. Кнопка «Ввод» – для записи внесенных изменений и возвращения в окно «Компенсация внешних факторов»;

13. Кнопка «Отмена» – для отмены внесенных изменений и возвращения в окно «Компенсация внешних факторов».

Порядок действий (см.рис.9.5.2):

- Нажмите на поле «Индексная компенсация» для открытия окна «Индексная компенсация» (см.рис.9.5.1.поз.1);
- Нажмите кнопку «Включить компенсацию» (см.рис.9.5.2.поз.11);
- Нажмите кнопку «Ввод» – для записи внесенных изменений и возвращения в окно «Компенсация внешних факторов»;
- В окне «Компенсация внешних факторов» в поле «Индексная компенсация» появится «Вкл.». Нажмите на кнопку «Ввод» – для записи внесенных изменений и возвращения в окно «Данные ротора»;
- Выполните, при необходимости, ввод данных ротора и нажмите кнопку «Ввод» для перехода в окно «Выбор ротора»;
- Нажмите кнопку «Ввод» для перехода в режим «Балансировка»;
- Если значения коэффициентов влияния и значений компенсации **не известны**:
 - Программа перейдет к пробным пускам для измерения вибрации и расчета значений компенсации;
 - Нажмите кнопку **«Пуск»** для выполнения пуска №1 для измерения вибрации;
 - После окончания пуска №1 и остановки ротора для продолжения нажмите кнопку **«Пуск»**. Будет выведено предупреждение: «Перед выполнением второго пуска определения индексной компенсации, внесите изменения в систему – поверните оснастку»;
 - Если для выполнения операции поворота оснастки необходимо использовать другие окна программы (для специальных станков), нажмите кнопку «Отмена»;
 - Поверните оснастку (карданный вал) максимально близко к значению 180°;
 - Вернитесь в окно режима «Балансировка» (если использовались другие окна программы);
 - Нажмите кнопку **«Ввод»** для продолжения измерения;
 - После окончания пуска №2 нажмите кнопку «Рассчитать» для выполнения расчета индексной компенсации. Будет выполнен расчет индексной компенсации и программа автоматически перейдет к измерению исходной вибрации для определения коэффициентов влияния.

Если в настройках программы пункт «Автоматический расчет и применение компенсации» (режим «Настройка», категория «Прибор») включен, то после окончания пуска №2 расчет будет выполнен автоматически без запроса;

- Далее программа перейдет к пускам для определения коэффициентов влияния (см.п.8.2);
- После определения и расчета значений коэффициентов влияния будет выполнен расчет корректирующих грузов и открыто окно «Корректировочные пуски» (см.п.8.3);
- Если значения коэффициентов влияния **известны**:
 - Программа перейдет к пробным пускам для измерения вибрации и расчета значений компенсации (см. выше).

В программе предусмотрено **переопределение** значений индексной компенсации в процессе балансировки «на лету». Для этого предназначена кнопка «Определить индексную компенсацию» (см.рис.7.20.поз.5).

После выполнения очередного корректировочного пуска нажмите на эту кнопку. Программа перейдет сразу к пробному пуску №2 для измерения вибрации и расчета значений компенсации. Для данных пробного пуска №1 используются данные вибрации текущего корректировочного пуска с учетом значений компенсации (если они определялись ранее).

Для расчета новых значений индексной компенсации без использования данных пробного пуска №1 (см.рис.9.5.2.поз.10) удалите их с помощью кнопки «Удалить данные» (см.рис.9.5.2.поз.1).

После расчета значений компенсации будет открыто окно «Корректировочные пуски».

9.5.2 Компенсация шпонки.

Определение и учет в расчетах компенсации влияния **шпонки** выполняется перед определением коэффициентов влияния.

Программа предлагает пользователю 3 вида шпонки: **целая шпонка, полушпонка и виртуальная шпонка**. Виртуальный тип шпонки может быть использован при известных параметрах шпонки, но невозможности использовать её физически при балансировке. В этом случае пользователю необходимо ввести в программу параметры шпонки.

После выполнения измерений и расчета компенсации шпонки программа перейдет к пробным пускам для измерения исходной вибрации и определения коэффициентов влияния.

Для вывода окна «Компенсация шпонки» (рис.9.5.3) нажмите на поле «Компенсация шпонки» в окне «Компенсация внешних факторов» (см.рис.9.5.1.поз.2).

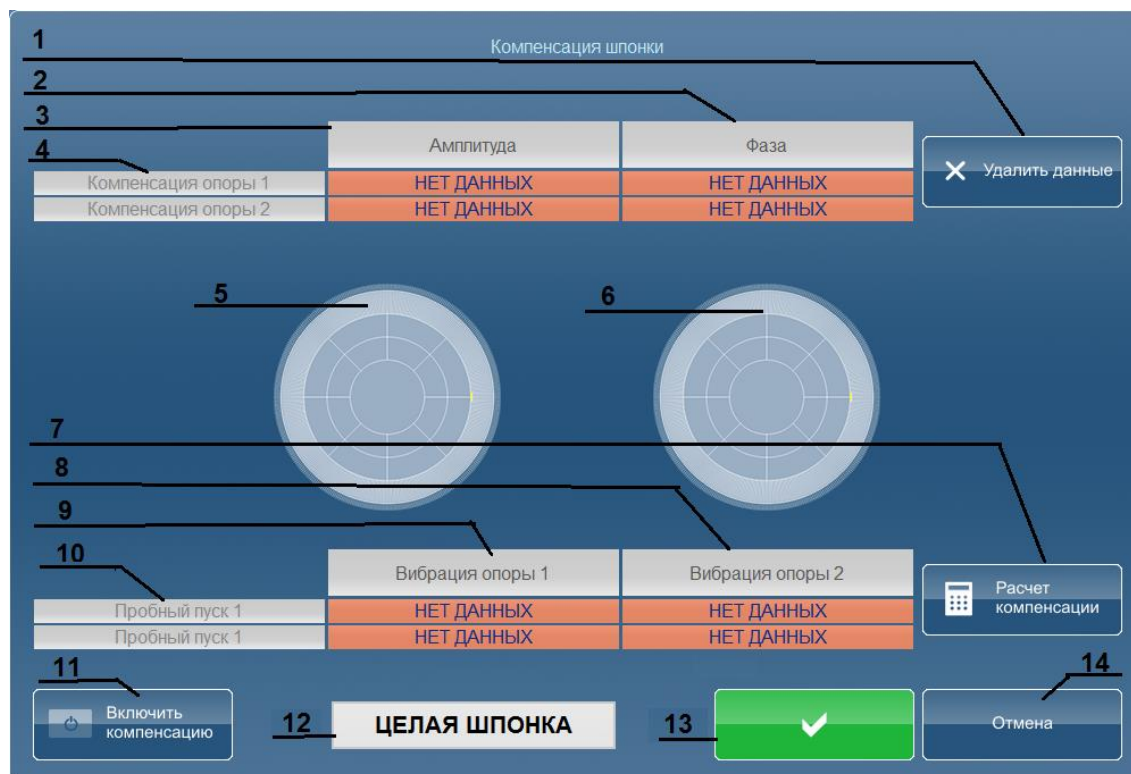


Рис.9.5.3
Окно «Компенсация шпонки».

Назначение полей и кнопок окна «Компенсация шпонки»:

1. Кнопка «Удалить данные» – Для удаления всех данных о компенсации;
2. Поле вывода рассчитанного значения фазы вибрации.
При выводе данных поле окрашивается в зеленый цвет;
3. Поле вывода рассчитанного значения амплитуды вибрации.
При выводе данных поле окрашивается в зеленый цвет;
4. Поле «Компенсация опоры» – для вывода номера опоры. Для станков с одним датчиком измерения вибрации выводится только опора №1 и левая диаграмма;
5. Диаграмма первой опоры;
6. Диаграмма второй опоры;
7. Кнопка «Расчет компенсации» – для выполнения вручную расчета векторной компенсации на основании пробных пусков;
8. Поле вывода значения вибрации опоры №2.
При выводе данных поле окрашивается в зеленый цвет;
9. Поле вывода значения вибрации опоры №1.
При выводе данных поле окрашивается в зеленый цвет;
10. Поле «Пробный пуск» – для вывода номера пробного пуска;
11. Кнопка «Включить компенсацию/Отключить компенсацию» – для включения или отключения функции автоматической компенсации;
12. Поле «Целая шпонка/полушпонка/виртуальная шпонка» – для выбора типа компенсации.

При выборе «Шпонка/полушпонка» после расчета значений компенсации при изменении типа компенсации выводится предупреждение «Параметры компенсации были изменены! Выполнить новый расчет векторов влияния?». Для расчета корректирующих грузов необходимо выполнить корректировочный пуск. При выборе «Виртуальная шпонка» введите ее параметры:

- Масса шпонки (г);
- Радиус установки шпонки (мм);
- Угол установки шпонки (°);

13. Кнопка «Ввод» – для записи внесенных изменений и возвращения в окно «Компенсация внешних факторов»;

14. Кнопка «Отмена» – для отмены внесенных изменений и возвращения в окно «Компенсация внешних факторов».

Порядок действий:

- Нажмите на поле «Компенсация шпонки» (см.рис.9.5.1.поз.2);
- В окне «Компенсация шпонки» в поле **«Целая шпонка/полушпонка/виртуальная шпонка»** выберите тип шпонки (см.рис.9.5.3.поз.12). При выборе физической шпонки она должна быть **удалена** из посадочного места;
- Нажмите кнопку «Включить компенсацию»;
- Нажмите кнопку «Ввод» – для записи внесенных изменений и возвращения в окно «Компенсация внешних факторов»;
- В окне «Компенсация внешних факторов» в поле «Компенсация шпонки» появится **«Вкл.»**. Нажмите на кнопку «Ввод» – для записи внесенных изменений и возвращения в окно «Данные ротора»;
- Выполните, при необходимости, ввод данных ротора и нажмите кнопку «Ввод» для перехода в окно «Выбор ротора»;
- Нажмите кнопку «Ввод» для перехода в окно режима «Балансировка»;
- Будет открыто окно «Пробные пуски» для измерения вибрации и расчета значений компенсации. В поле отражения шагов балансировки будет выведена информация «Компенсация шпонки, пуск 1».

При выборе «Виртуальная шпонка» программа сразу перейдет к пробным пускам для определения коэффициентов влияния;

- Нажмите кнопку «Пуск» для выполнения пуска №1;
- После окончания первого пуска будет выведено предупреждение: «Перед выполнением второго пуска определения компенсации шпонки, установите шпонку на её посадочное место»;
- Установите шпонку на её посадочное место;

- Нажмите кнопку «Ввод» для продолжения измерения;
- После окончания пуска №2 будет выведено предупреждение: «Удалите шпонку из её посадочного места»;
- Нажмите кнопку «Ввод» для окончания второго пуска;
- Нажмите кнопку «Рассчитать» для выполнения расчета компенсации шпонки. Будет выполнен расчет компенсации и программа автоматически перейдет к измерению исходной вибрации для определения коэффициентов влияния.

Если в настройках программы пункт «Автоматический расчет и применение компенсации» (режим «Настройка», категория «Прибор») включен, то после окончания второго пуска расчет будет выполнен автоматически без запроса;

- Далее выполняется измерение исходной вибрации для определения коэффициентов влияния (см.п.8.2);
- После определения коэффициентов влияния будет выполнен расчет корректирующих грузов (см.п.8.3);
- Если после выполнения расчета компенсации, пользователю потребуется изменить тип компенсации, то в окне «Компенсация шпонки» в поле «Целая шпонка/полушпонка» измените тип компенсации. Будет выведено предупреждение «Параметры компенсации изменены! Выполнить новый расчет векторов влияния?». Нажмите кнопку «Ввод» для нового расчета компенсации;
- Далее для расчета корректирующих грузов выполните корректировочный пуск.

9.5.3 Компенсация смещения.

Компенсации **смещения** может использоваться перед началом ремонтных работ на роторе. Предварительно измеренный дисбаланс ротора учитывается при балансировке ротора после проведения ремонтных работ.

Определение и учет в расчетах компенсации **смещения** выполняется перед определением коэффициентов влияния. После выполнения измерений и расчета компенсации программа перейдет к пробным пускам для измерения исходной вибрации и определения коэффициентов влияния.

Для вывода окна «Компенсация смещения» (рис.9.5.4) нажмите на поле «Компенсация смещения» в окне «Компенсация внешних факторов» (см.рис.9.5.1.поз.3).

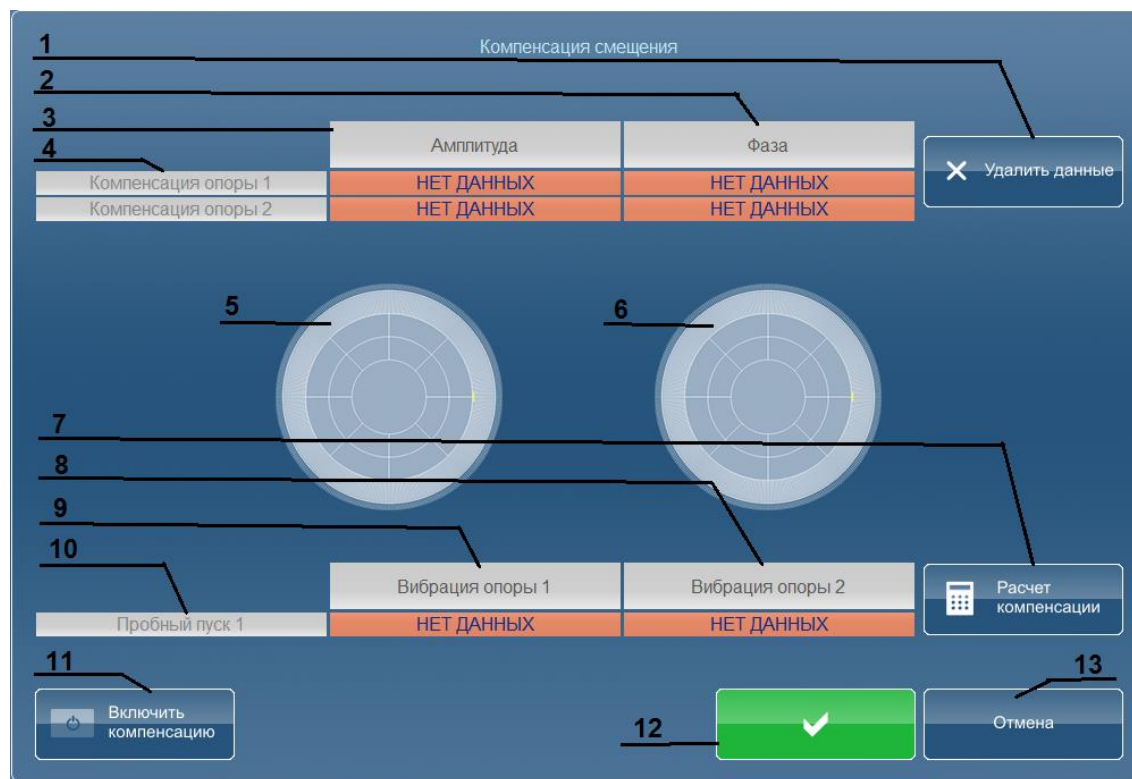


Рис.9.5.4
Окно «Компенсация смещения».

Назначение полей и кнопок окна «Компенсация шпонки»:

1. Кнопка «Удалить данные» – Для удаления всех данных о компенсации;
2. Поле вывода рассчитанного значения фазы вибрации.
При выводе данных поле окрашивается в зеленый цвет;
3. Поле вывода рассчитанного значения амплитуды вибрации.
При выводе данных поле окрашивается в зеленый цвет;
4. Поле «Компенсация опоры» – для вывода номера опоры. Для станков с одним датчиком измерения вибрации выводится только опора №1 и левая диаграмма;
5. Диаграмма первой опоры;
6. Диаграмма второй опоры;
7. Кнопка «Расчет компенсации» – для выполнения вручную расчета векторной компенсации на основании пробных пусков;
8. Поле вывода значения вибрации опоры №2.
При выводе данных поле окрашивается в зеленый цвет;
9. Поле вывода значения вибрации опоры №1.
При выводе данных поле окрашивается в зеленый цвет;
10. Поле «Пробный пуск» – для вывода номера пробного пуска;
11. Кнопка «Включить компенсацию/Отключить компенсацию» – для включения или отключения функции автоматической компенсации;
12. Кнопка «Ввод» – для записи внесенных изменений и возвращения в окно «Компенсация внешних факторов»;
13. Кнопка «Отмена» – для отмены внесенных изменений и возвращения в окно «Компенсация внешних факторов».

Порядок действий:

- Нажмите на поле «Компенсация смещения» (см.рис.9.5.1.поз.3);
- В окне «Компенсация смещения» нажмите кнопку «Включить компенсацию»;
- Нажмите кнопку «Ввод» – для записи внесенных изменений и возвращения в окно «Компенсация внешних факторов»;
- В окне «Компенсация внешних факторов» в поле «Компенсация смещения» появится «Вкл.». Нажмите на кнопку «Ввод» – для записи внесенных изменений и возвращения в окно «Данные ротора»;
- Выполните, при необходимости, ввод данных ротора и нажмите кнопку «Ввод» для перехода в окно «Выбор ротора»;
- Нажмите кнопку «Ввод» для перехода в окно режима «Балансировка»;
- Программа перейдет к пробным пускам для измерения вибрации и расчета значений компенсации. В поле отражения шагов балансировки будет выведена информация «Компенсация смещения, пуск 1»;
- Нажмите кнопку «Пуск» для выполнения пуска №1;
- После окончания пуска, нажмите кнопку «Рассчитать» для выполнения расчета компенсации смещения. Будет выполнен расчет компенсации и программа автоматически перейдет к измерению исходной вибрации для определения коэффициентов влияния.

Если в настройках программы пункт «Автоматический расчет и применение компенсации» (режим «Настройка», категория «Прибор») включен, то после окончания пуска расчет будет выполнен автоматически без запроса;

- Далее выполняется измерение исходной вибрации для определения коэффициентов влияния (см.п.8.2);
- После определения коэффициентов влияния будет выполнен расчет корректирующих грузов (см.п.8.3).

9.6 Дополнительное разложение грузов.

Дополнительная функция программы «Дополнительное разложение грузов» предназначена для балансировки роторов с различными типами плоскостей коррекции.

При балансировке по двум или трем плоскостям коррекции программа допускает комбинированное использование типов плоскостей и методов коррекции.

При включении этой функции становится доступным использование дополнительных типов плоскостей и методов коррекции.

Тип плоскости коррекции:

- Гладкая – для балансировки роторов с гладким типом плоскости коррекции;
- Зубчатая – для балансировки роторов с зубчатым типом плоскости коррекции (*дискретная или прерывистая плоскость коррекции с равными промежутками между зубьями*):
 - Поле «Количество зубьев» – для ввода количества зубьев на плоскости коррекции в диапазоне от 3 до 36;
 - Поле «Смещение плоскости ($^{\circ}$)» – для ввода угла смещения первого зуба от метки на плоскости в диапазоне от 0 до 360;
 - Поле «Максимальная масса на зуб (г)» – для ввода значения максимальной массы корректирующего груза для одного зуба.
- Сегментная - для балансировки роторов с сегментной формой плоскости коррекции:
 - Поле «Количество сегментов» – для ввода числа сегментов на плоскости коррекции в диапазоне от 1 до 10;
 - Поле «Начальный угол сегмента 1...10 ($^{\circ}$)» и Поле «Конечный угол сегмента 1...10 ($^{\circ}$)» - для ввода угла начала и конца сегмента.

Метод коррекции:

- «Фиксированные грузы на один угол» и «Фиксированные грузы на разные углы» применяется для сокращения времени балансировки за счет исключения процесса подготовки и взвешивания корректирующих грузов. Предварительно изготавливаются фиксированные грузы разной массы. Каждому грузу известной массы присваивается свой цвет. Грузы одной массы и одного цвета раскладываются отдельно. Группа грузов называется кассой. После выполнения корректировочного пуска будет рассчитано необходимое количество грузов каждого цвета для установки на плоскость коррекции:
 - Загрузить кассу – для загрузки данных кассы грузов из сохраненных ранее;
 - Сохранить кассу – для сохранения данных созданной кассы грузов на внутреннем (локальном) диске прибора;
 - Количество грузов на один угол – для ввода ограничения количества грузов одной массы, устанавливаемых в один расчетный угол (1...20);
 - Количество грузов в кассе – для ввода количества грузов разной массы и цвета в текущей кассе (1...16);
 - Масса груза (1...16) – для ввода фиксированной массы груза в граммах;
 - Цвет груза (1...16) – для выбора цвета из 48 вариантов.

- Сверление.

После расчета корректирующих грузов программа выполняет расчет глубины сверления для удаления лишней массы на основании данных:

- Плотность материала (г/см^3) – для ввода значения плотности;
- Диаметр инструмента (мм) – для ввода диаметра инструмента;
- Угол заточки инструмента ($^\circ$) – для ввода угла заточки от 10° до 180° ;
- Максимальная глубина сверления (мм) – для ввода глубины сверления;
- Тип отверстий – для ввода типа отверстия при сверлении «Полное и неполное» и «Только полное».

- Фрезерование (только для типа плоскости «Гладкая»).

После расчета корректирующих грузов программа выполняет расчет параметров фрезерования для удаления лишней массы:

- Направление подачи (при использовании специальных станков);
- Тип фрезы:
 - Концевая цилиндрическая;
 - Концевая сферическая;
 - Концевая V –образная;
 - Обобщенная.
- Плотность материала (г/см^3) – для ввода значения плотности;
- Диаметр инструмента (мм) – для ввода диаметра инструмента;
- Максимальная глубина фрезерования (мм) – для ввода доступной и безопасной глубины для фрезерования на плоскости;
- Максимальная длина сектора ($^\circ$) – для ввода значения доступной для фрезерования длины сектора от 1° ... 150° ;
- Угол заточки инструмента ($^\circ$) – для ввода угла заточки от 10° до 180° ;

Включение функции «Дополнительное разложение грузов» выполняется в категории «Прибор» режима «Настройка».

Переход в окно «Дополнительное разложение корректирующих грузов» для плоскостей коррекции выполняется:

- вручную после расчёта коэффициентов влияния и перехода в окно «Корректировочный пуск 1» (см.рис.7.10):
 - нажатием на поле вывода массы и угла корректирующего груза любой плоскости (см.рис.7.10.поз.4);
- вручную после выполнения очередного корректировочного пуска:
 - нажатием на поле вывода массы и угла корректирующего груза любой плоскости;
- автоматически после выполнения очередного корректировочного пуска, если в категории «Прибор» включен пункт «Автоматический переход к установке грузов»;
- автоматически для 1-ой плоскости, если в категории «Прибор» включены пункты «Автоматический переход к установке грузов» и «Доворот к углу корректирующего груза» функции «Дополнительное разложение грузов». Переход к 2-ой плоскости выполняется вручную нажатием на поле вывода массы и угла корректирующего груза;
- при использовании 3-х плоскостей коррекции вывод окна выполняется вручную последовательным нажатием на пиктограмму (см.рис.7.10.поз.12) и на поле вывода массы и угла корректирующего груза 3-й плоскости.

Для удобства поиска места корректирующего груза на плоскости коррекции используйте функцию доворота. Доворот к углу корректирующего груза выполняется для 1-ой плоскости. Для его выполнения необходимо включение пунктов «Автоматический переход к установке грузов» и «Доворот к углу корректирующего

груза». При включении пункта «Автоповорот к углу корректирующего груза» после выполнения очередного корректировочного пуска доворот выполняется автоматически. Если пункт «Автоповорот к углу корректирующего груза» отключен, доворот выполняется вручную кнопкой «Доворот к углу кор.груза» (см.рис.9.6.1.поз.28).

На рис.9.6.1 показаны возможные варианты дополнительного разложения корректирующих грузов (окно сборное, выводимые значения случайны, номера позиций сквозные).

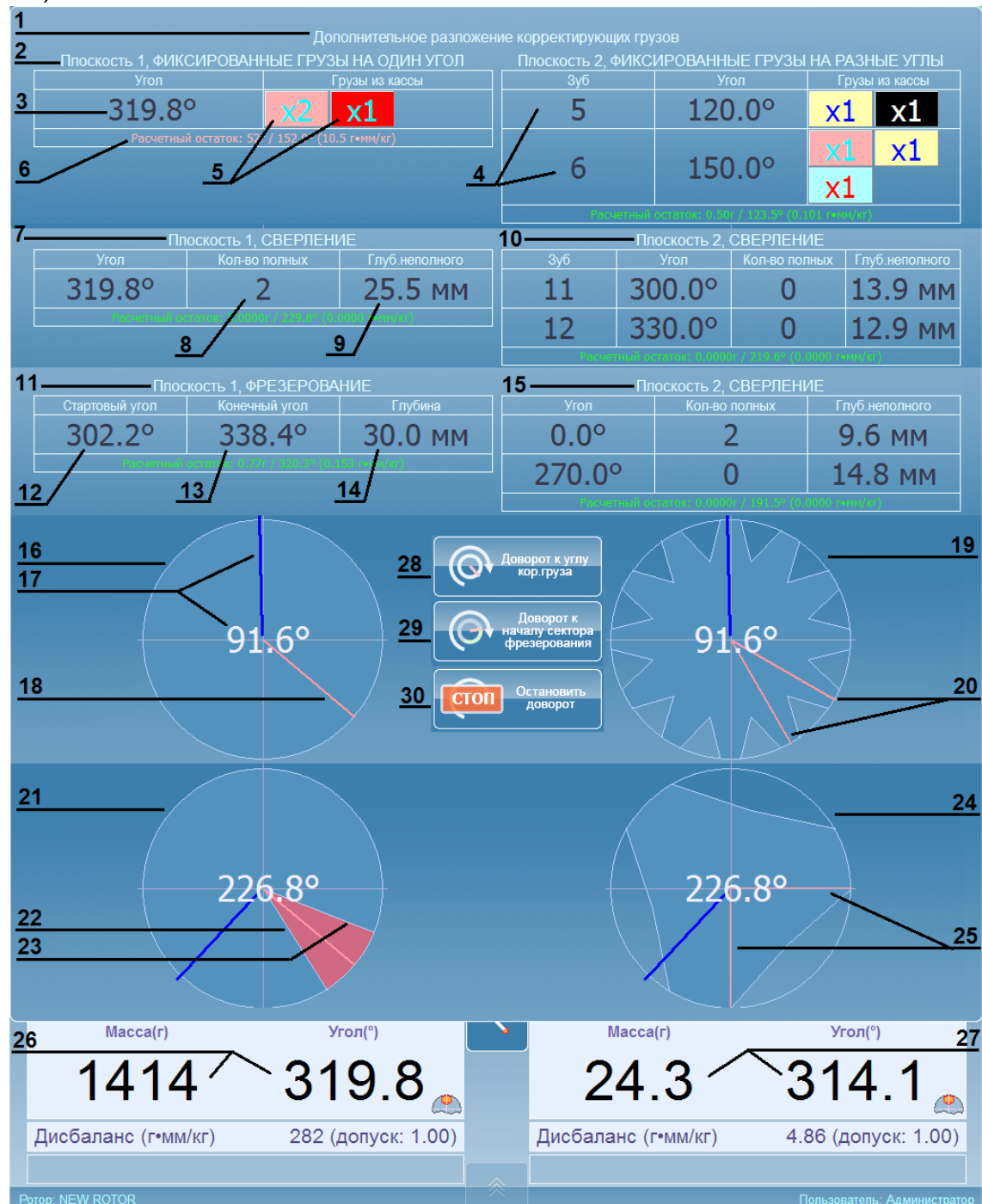


Рис.9.6.1
Окно «Дополнительное разложение корректирующих грузов».

Назначение полей окна «Дополнительное разложение корректирующих грузов»:

1. Поле вывода наименования окна;
2. Поле вывода номера плоскости и наименования выбранного метода коррекции;
3. Поле «Угол» - для вывода угла для корректирующего груза на плоскости;

4. Поле «Зуб» - для вывода номера зуба для установки груза;
5. Поле «Грузы из кассы» - для вывода цвета и количества фиксированных грузов;
6. Поле «Расчетный остаток» - для вывода ориентировочного значения остатков корректирующего груза и дисбаланса;
7. Поле вывода номера плоскости и наименования метода коррекции «Сверление» для типа плоскости «Гладкая»;
8. Поле «Количество полных» - для вывода количества полных сверлений;
9. Поле «Глуб. неполного» - для вывода глубины неполного сверления в мм;
10. Поле вывода номера плоскости и наименования метода коррекции «Сверление» для типа плоскости «Зубчатая»;
11. Поле вывода номера плоскости и метода коррекции «Фрезерование»;
12. Поле «Стартовый угол» - для вывода значения угла начала сектора фрезерования. При совпадении текущего углового положения ротора с углом начала сектора фрезерования поле окрасится в зеленый цвет;
13. Поле «Конечный угол» - для вывода значения угла конца сектора фрезерования. При совпадении текущего углового положения ротора с углом конца сектора фрезерования поле окрасится в зеленый цвет;
14. Поле «Глубина» - для вывода значения глубины выборки в мм;
15. Поле вывода номера плоскости и наименования метода коррекции «Сверление» для типа плоскости «Сегментная»;
16. Диаграмма размещения грузов на плоскости типа «Гладкая» (см.поз.2);
17. Визуальное отображение и числовое значение текущего углового положения ротора;
18. Визуальное отображение центра массы корректирующего груза на плоскости коррекции по отношению к отметчику;
19. Диаграмма размещения грузов на плоскости типа «Зубчатая» (см.поз.10);
20. Визуальное отображение центра массы корректирующих грузов на зубчатой плоскости коррекции по отношению к отметчику;
21. Поле вывода номера плоскости и выбранного метода коррекции;
22. Визуальное отображение угла начала сектора фрезерования на плоскости;
23. Визуальное отображение угла конца сектора фрезерования на плоскости;
24. Поле вывода номера плоскости и выбранного метода коррекции;
25. Визуальное отображение центра массы корректирующих грузов на сегментной плоскости коррекции по отношению к отметчику;
26. Поле для вывода данных корректирующего груза плоскости 1;
27. Поле для вывода данных корректирующего груза плоскости 2;
28. Кнопка «Доворот к углу кор.груза» - для ручного выполнения доворота ротора к углу корректирующего груза. Вывод кнопки в окно выполняется в категории «Прибор» режима «Настройка»;
29. Кнопка «Доворот к началу сектора фрезерования» - для ручного выполнения доворота ротора к стартовому углу начала сектора фрезерования. Вывод кнопки в окно выполняется в категории «Прибор» режима «Настройка»;
30. Кнопка «Остановить доворот/СТОП» - для остановки доворота ротора. Выводится при выполнении операции доворота ротора.

Порядок действий (см.рис.9.6.1):

1. Выполните определение коэффициентов влияния (см.п.8.2). Для определения углов при вводе данных, в также при установке пробных грузов для типов плоскостей зубчатая и сегментная используйте функцию «Тест датчика угла» (см.п.10.3);
2. Измените, при необходимости, тип плоскости и метод коррекции для каждой плоскости;

3. Выберите способ перехода в окно «Дополнительное разложение корректирующих грузов» после выполнения корректировочного пуска;
4. Выберите способ автоповорота к углу корректирующего груза;
5. Выполните корректировочный пуск (см.п.8.3);
6. По окончании измерения будут выведены на монитор БП данные корректирующих масс, амплитуд и фаз вибрации и дисбаланс;
7. В зависимости от выбранного способа перехода будет открыто окно «Дополнительное разложение корректирующих грузов» для плоскостей коррекции 1 и 2 (плоскости 1);
8. Если автоповорот к углу корректирующего груза отключен, можно выполнить поворот вручную или использовать кнопку «Доворот к углу кор.груза» (поз.28);
9. При выборе метода коррекции:
 - «Фиксированные грузы на один угол» или «Фиксированные грузы на разные углы»:
 - В поле поз.3 будут рассчитаны углы (угол) установки груза;
 - В поле поз.5 будут выведены цвета и количество грузов из кассы;
 - В поле поз.6 будут рассчитаны ориентировочные значения остатков корректирующего груза и дисбаланса;
 - При использовании зубчатой или сегментной плоскости коррекции используйте функцию установки грузов на разные углы (см.поз.4);
 - Для снижения остатков добавьте в кассу грузы разной массы и увеличьте количество разрешенных грузов для установки на один угол.
 - «Сверление»:
 - В поле поз.3 будут рассчитаны углы (угол) сверления для типа плоскости «Гладкая» и «Сегментная» (см.поз.15);
 - Если плоскость зубчатая в поле «Зуб» поз.10 будет указан номер зуба для выполнения удаления массы способом сверления;
 - В поле поз.8 будет рассчитано количество полных сверлений;
 - В поле поз.9 будет рассчитана глубина неполного сверления;
 - В поле поз.6 будут рассчитаны ориентировочные значения остатков после сверления корректирующего груза и дисбаланса;
 - Для снижения остатков необходимо изменить тип отверстий (полные и неполные) или изменить параметры инструмента и параметры сверления.
 - «Фрезерование»:
 - В поле поз.12 и поз.13 будут рассчитаны стартовый и конечный углы сектора фрезерования (на диаграмме поз.22 и поз.23);
 - В поле поз.14 будет рассчитана глубина фрезерования;
 - В поле поз.6 будут рассчитаны ориентировочные значения остатков груза и дисбаланса после фрезерования;
 - Для ручного выполнения доворота ротора к стартовому углу начала сектора фрезерования нажмите кнопку «Доворот к началу сектора фрезерования»;
 - Для снижения остатков необходимо изменить параметры инструмента и параметры фрезерования.
10. Для удаления корректирующей массы необходимо снять ротор со станка. Предварительно отметьте маркером на роторе место удаления корректирующей массы. При необходимости, после выполнения работ по удалению корректирующей массы, выполните проверку. Для этого выполните «Корректировочный пуск».

9.7 Ввод дополнительных параметров протокола.

Пользователь имеет возможность выполнить ввод дополнительных параметров протокола. Эта функция программы может использоваться для ввода в протокол дополнительной информации при балансировке больших партий однотипных роторов (серии). Формирование протокола может выполняться автоматически или вручную. При ручном режиме есть возможность вносить изменения в дополнительные параметры протокола до его формирования.

Перечень дополнительных параметров протокола:

- Индивидуальный номер - поле для ввода текстовой информации;
- Маркировка - поле для ввода текстовой информации;

Для выполнения ввода дополнительных параметров протокола пользователь должен настроить программу БП и выполнить определенные действия.

Настройка программы БП (режим «Настройка»).

1. В категории **«Установки»** введите следующие параметры (если они не вводились при настройке станка):
 - Пункт «Установка даты и времени» – для корректного вывода даты в протоколе выполните установку даты и времени.
Формат даты ДД/ММ/ГГГГ, где ДД – число, ММ – месяц (1-12) и ГГГГ – текущий год. Формат времени ЧЧ:ММ, где ЧЧ – часы в 24-часовом формате (0 – 23), ММ – минуты (0 – 59). По умолчанию в приборе установлено время UTC (всемирное координированное время);
 - Пункт «Установки локальной сети» – выполните настройку сетевых подключений.
2. В категории **«Вывод данных»** выберите место сохранения данных:
 - Пункт «Настройка сохранения в сети» – выберите место (папку) на сетевом ресурсе (при выборе варианта сохранения в локальной сети);
 - Пункт «Сохранение данных» - выберите место сохранения данных:
 - На съемный носитель;
 - По локальной сети.
3. В категории **«Вывод данных»** пункт «Параметры протоколов»:
 - Тип балансировочного протокола – выберите **«Серия»**:
 - Автосохранение протокола – *включено/откл.*
Для включения или отключения автоматического сохранения протокола. Если опция отключена, протокол необходимо сохранять вручную. При включении автоматического сохранения протокол будет сохраняться автоматически;
 - Ввод дополнительной информации – *включено/откл.*
Для включения/отключения ввода дополнительной информации.

Порядок действий пользователя:

1. Ввод дополнительных параметров протокола в ручном режиме:

1.1. В режиме «Настройка» в категории «Вывод данных» выбрать:

- Тип протокола - **серия**;
- Автосохранение протокола – **откл**;
- Ввод дополнительной информации – **вкл**.

1.2 В окне «Корректировочные пуски» режима «Балансировка» для выполнения корректировочного пуска нажмите на кнопку **«Пуск»**;

1.3 В открывшемся окне «Ввод дополнительных параметров протокола» введите необходимые данные ротора (рис.9.7.1);

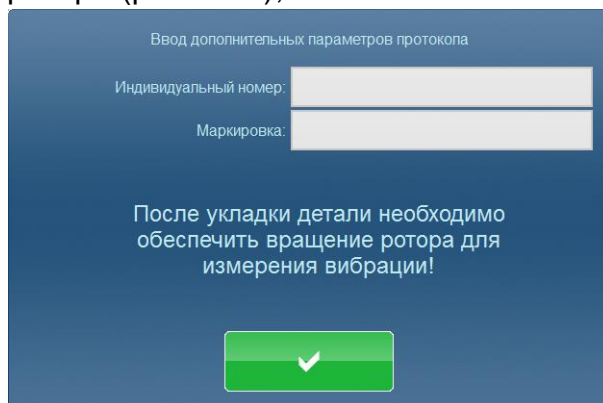


Рис.9.7.1

Окно «Ввод дополнительных параметров протокола».

1.4 После завершения ввода данных для продолжения корректировочного пуска нажмите кнопку **«Ввод»**;

1.5 После завершения пуска и останова привода нажмите на кнопку **«Данные пусков»** всплывающего меню для вывода окна **«Данные корректировочных пусков»**;

1.6 Для ручного формирования протокола нажмите кнопку **«Протокол»**. Для внесения изменений в дополнительные параметры протокола предварительно нажмите на кнопку **«Дополнительно»**;

1.7 Для сохранения протокола нажмите кнопку **«Сохранить протокол»**. Протокол будет сохранен в указанное в настройках программы место.

2. Ввод дополнительных параметров протокола в автоматическом режиме:

2.1 В режиме «Настройка» в категории «Вывод данных» выбрать:

- Тип протокола - **серия**;
- Автосохранение протокола – **вкл.**;
- Ввод дополнительной информации – **вкл**.

2.2 В окне «Корректировочные пуски» режима «Балансировка» для выполнения корректировочного пуска нажмите на кнопку **«Пуск»**;

2.3 В открывшемся окне «Ввод дополнительных параметров протокола» введите необходимые данные ротора (см.рис.9.7.1);

2.4 После завершения ввода данных для продолжения корректировочного пуска нажмите кнопку **«Ввод»**;

2.5 После выполнения корректировочного пуска и остановки привода последовательно выводятся сообщения: **«Создание протокола»**, **«Автосохранение протокола: сохранение на съемный диск (по локальной сети) выполнено»**.

10. ТЕСТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ПРИБОРА.

10.1 Тест датчиков вибрации.

Для проверки работоспособности датчиков вибрации и измерительного тракта предназначена функция «Тест датчиков вибрации». Вызов окна «Тестирование датчиков вибрации» (рис.10.1.1) выполняется из категории «Тестирование» режима «Настройка».

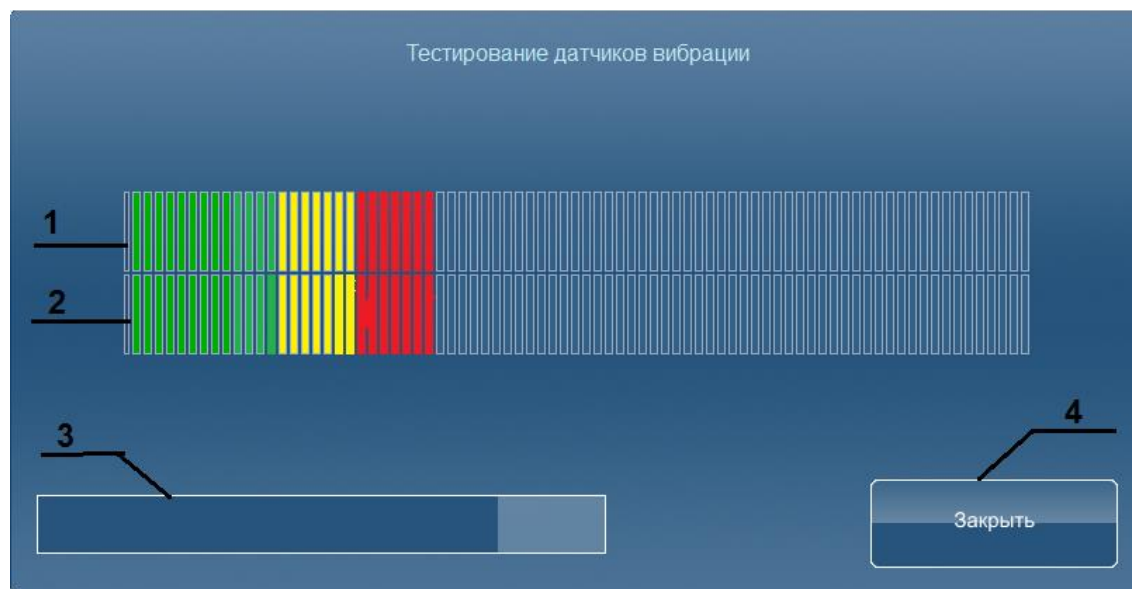


Рис.10.1.1
Окно «Тестирование датчиков вибрации».

Описание кнопок и индикаторов:

1. Индикатор уровня сигнала датчика опоры 1, трёхзонный;
2. Индикатор уровня сигнала датчика опоры 2, трёхзонный;
3. Шкала индикатора тестирования;
4. Кнопка «Закреть» - для закрытия окна.

Порядок проведения тестирования:

- Нажмите на кнопку «Тест датчиков вибрации»;
- Дождитесь окончания настройки измерительного тракта;
- Откроется окно «Тестирование датчиков вибрации»;
- Воздействуйте рукой на опору 1 или 2. Для этого слегка толкните рукой опору в поперечном направлении, чтобы вызвать колебание измерительного устройства;
- Изменение шкалы индикатора уровня сигнала датчика вибрации при воздействии рукой означает его исправность. Отсутствие сигнала может означать повреждение кабеля или неисправность датчика.

10.2 Настройка отметчика оборотов.

(Для отметчиков типа лазерный и универсальный)

Отметчик фиксирует момент начала и окончания цикла измерения амплитуды вибрации за один оборот ротора. Без правильной работы отметчика невозможно выполнить измерения вибрации, расчет коэффициентов влияния и корректирующих грузов. Пользователь должен следить за работой отметчика и при необходимости выполнить его настройку (для лазерного и универсального типа отметчика).

Для вызова окна «Настройка отметчика оборотов» предназначена кнопка «Настройка отметчика» (см.рис.7.20.поз.9) основного всплывающего меню.

Вывод этой кнопки в меню настраивается в режиме «Настройка», категория «Прибор», пункт «Функциональные кнопки всплывающего меню».

Вид окна «Настройка отметчика оборотов» показан на рис.10.2.1.

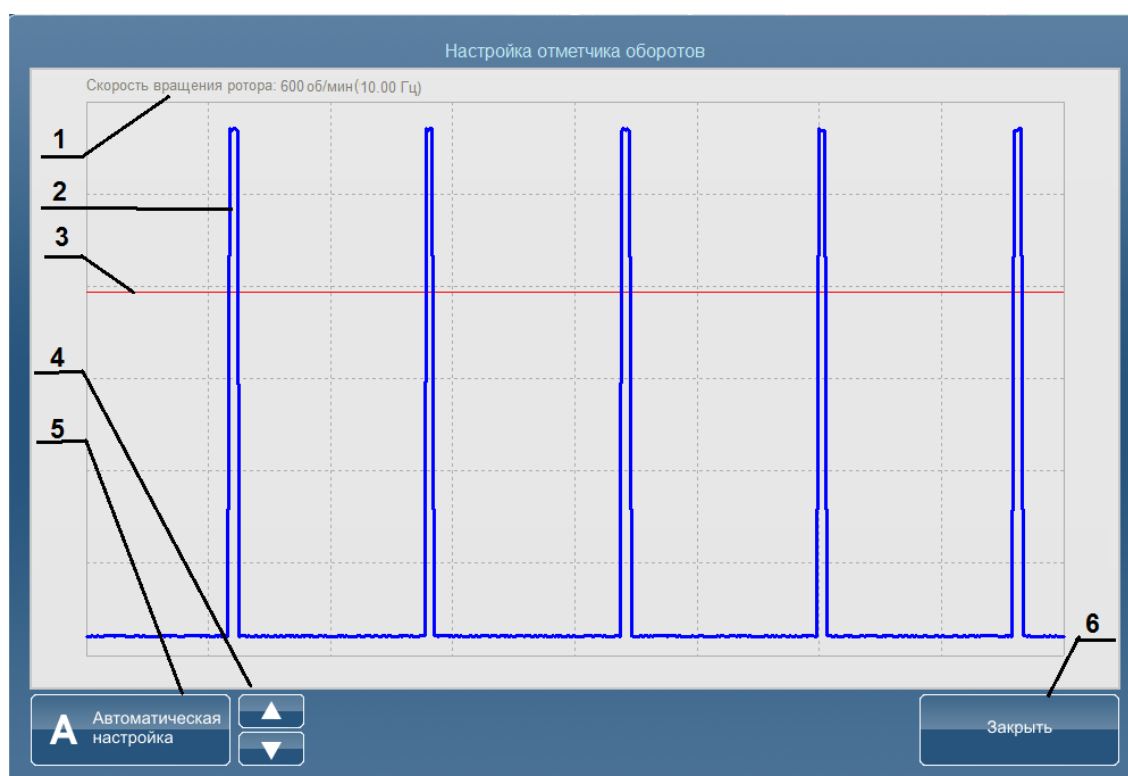


Рис.10.2.1
Окно «Настройка отметчика оборотов».

Описание кнопок и полей окна «Настройка отметчика оборотов»:

1. Поле для вывода текущей скорости вращения ротора;
2. Сигнал со входа отметчика оборотов (меандр);
3. Красная горизонтальная линия обозначает установленный уровень запуска;
4. Кнопки «Вверх» и «Вниз» - для перемещения уровня запуска при его корректировании (могут использоваться при наличии ложных срабатывании отметчика от поверхностных элементов, которые снижают достоверность работы

отметчика, но их устранение в настоящее время путем смены поверхности для размещения метки нецелесообразны из соображений экономии производственного времени);

5. Кнопка «Автоматическая настройка» предназначена для автоматической настройки уровня запуска;
6. Кнопка «Заккрыть» для выхода из режима настройки отметчика с записью установленного значения уровня запуска.

Для настройки отметчика оборотов необходимо обеспечить вращение ротора. Изменением уровня запуска (поз.3) переместите красную линию так, чтобы её пересекали все меандры сигнала отметчика в видимом окне. При настройке ориентируйтесь на показания скорости вращения (поз.1). Они должны быть стабильны.

10.3 Тест датчика угла.

Датчик угловых перемещений предназначен для определения углового положения (фазы) ротора относительно метки. Для проверки его работоспособности и правильного определения углового положения ротора служит функция «Тест датчика угла».

Вызов окна «Тестирование датчика угла» (рис.10.3.1) выполняется из категории «Тестирование» режима «Настройка».

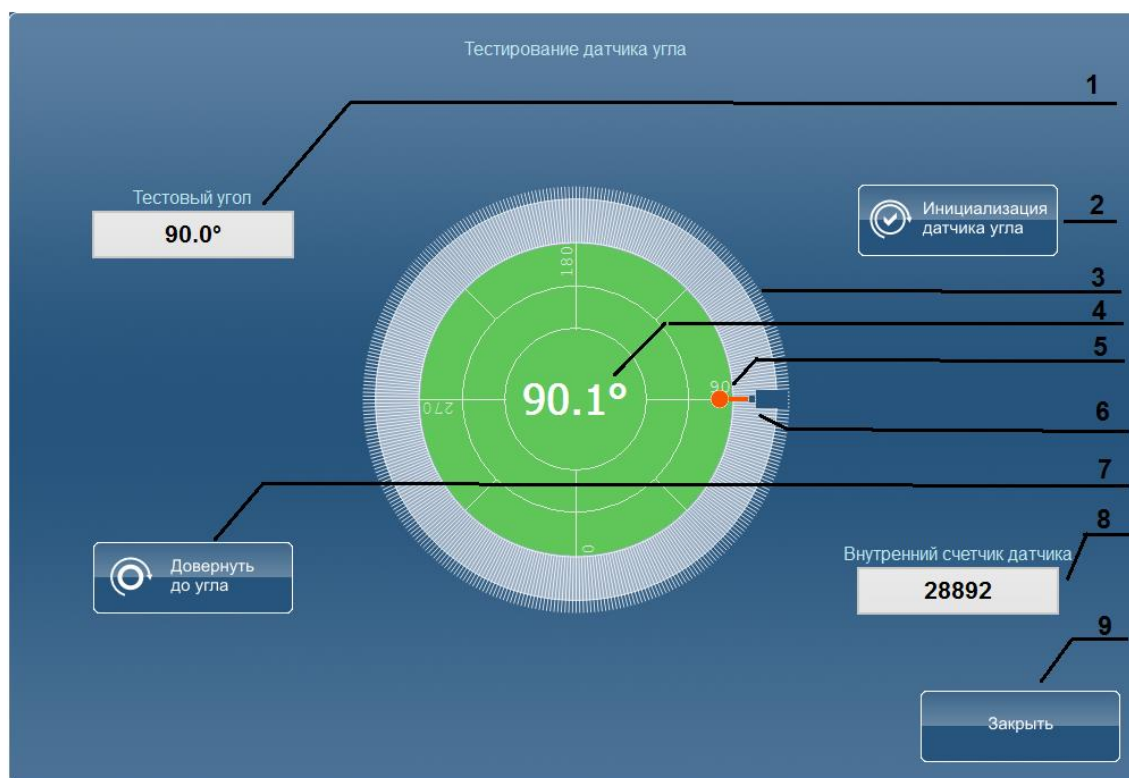


Рис.10.3.1
Окно «Тестирование датчика угла».

Описание кнопок и полей:

1. Поле «Тестовый угол» - для ввода значения угла при проверке;
2. Кнопка «Инициализация датчика угла» - для подачи команды на вращение ротора и инициализации датчика угла в процессе вращения;
3. Диаграмма углового положения ротора;
4. Численное значение текущей фазы ротора;
5. Визуальное отображение тестового угла (поз.1);
6. Отметчик;
7. Кнопка «Довернуть до угла» - для автоматического доворота до указанного в поле «Тестовый угол» угла;
8. Поле вывода значений внутреннего счетчика датчика угла;
9. Кнопка «Заккрыть» - для закрытия окна.

Порядок проведения тестирования:



**В процессе проведения тестирования будет выполнено вращение ротора.
Проверьте отсутствие непрочно закреплённых деталей на роторе.**

- Откройте окно «Тестирование датчика угла»;
- Нажмите кнопку «Инициализация датчика угла»;
 - Привод станка выполнит несколько оборотов ротора, значение которых установлено в настройках программы (режим «Настройка», категория «Станок», пункт «Минимальная частота привода при разгоне»);
 - В процессе вращения будет выполнена инициализация датчика угла.
- Проверните ротор рукой, с учетом установленного в настройках ротора направления вращения. При вращении последовательно должны изменяться значения внутреннего счетчика (поз.8) и численное значение текущей фазы (поз.4). Выполните не менее одного полного оборота ротора;
- Введите произвольное значение в поле «Тестовый угол»;
- Нажмите кнопку «Довернуть до угла». Должен быть выполнен автоматический доворот ротора до указанного угла. При совпадении визуального отображения тестового угла с отметчиком центр диаграммы окрасится в зеленый цвет;
- Тестирование датчика угла окончено.

10.4 Анализатор.

Функция «Анализатор» виброизмерительного прибора «САПФИР-3» предназначена для измерения и анализа сигналов с датчиков вибрации.

Характеристики анализатора указаны в п.3.1.

С помощью анализа сигналов с датчиков вибрации можно определить:

- Влияние внешних факторов;
- Состояние подшипников станка;
- Состояние опорных шеек ротора.

Основные функции анализатора:

- Спектральный анализ сигналов;
- Измерение временных сигналов.

Вывод окна «Анализатор» возможен двумя путями:

- Кнопкой «Анализатор» окна «Прогрев ротора» (см.рис.9.2.1.поз.11) – для анализа сигналов при вращении ротора;
- Пункт «Анализатор» категории «Тестирование» режима «Настройка» – для анализа сигналов без вращения ротора.

Перед началом измерения и анализа сигналов необходимо в окне «Анализатор» выполнить настройку параметров измерения (рис.10.4.1).

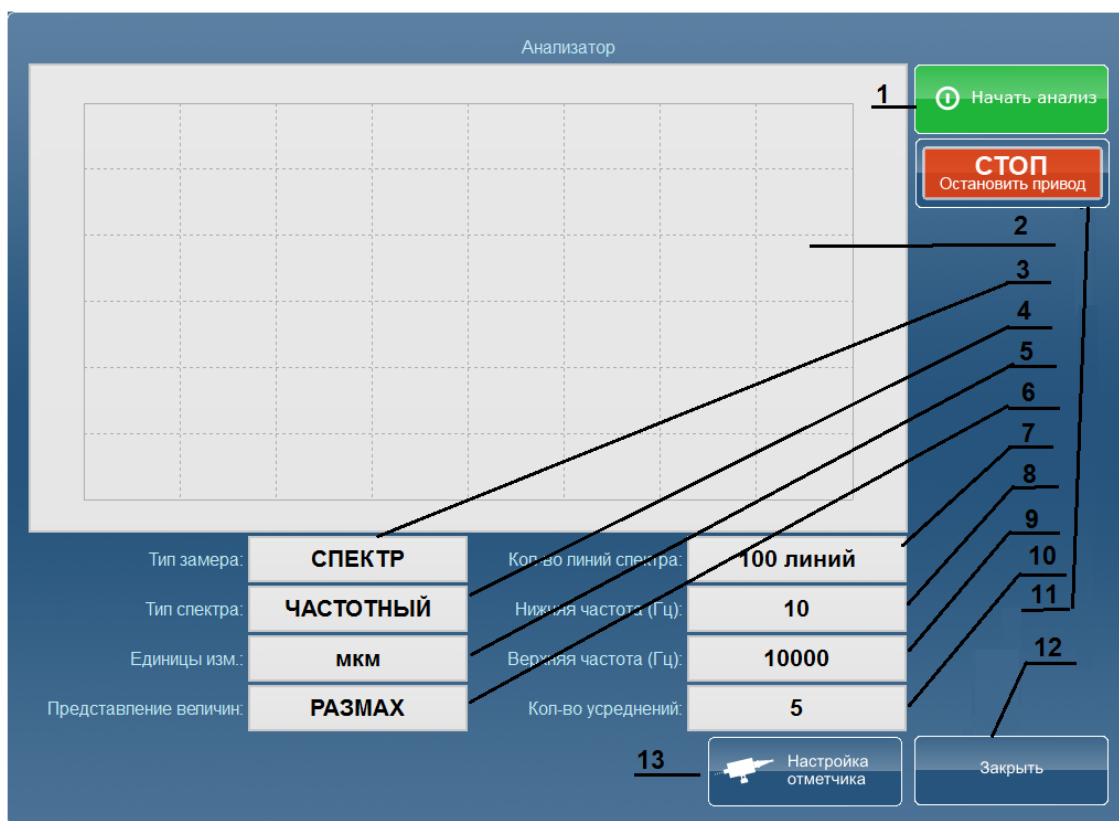


Рис.10.4.1
Окно «Анализатор» в режиме настройки.

Назначение кнопок и полей окна «Анализатор» в режиме настройки:

(Номер пункта соответствует номеру позиции на рис.10.4.1)

1. Кнопка «Начать анализ» - для запуска начала измерения;
2. Поле вывода графика для анализа;
3. Поле «Тип замера» - *спектр, форма*. Для выбора типа замера.

Для типа замера **СПЕКТР**:

4. Поле «Тип спектра» - *частотный, гармонический*:
 - «Тип спектра» - **частотный**:
5. Поле «Единицы изм.» - *мкм, мм/с, м/с²*;
6. Поле «Представление единиц» - *пик, размах, скз*;
7. Поле «Количество линий спектра» - *100, 200, 400, 800*;
8. Поле «Нижняя частота» (Гц) - для ввода нижней границы частотного диапазона в интервале от 2 до 10 кГц;
9. Поле «Верхняя частота» (Гц) - для ввода верхней границы частотного диапазона в интервале от 10 до 10 кГц;
10. Поле «Количество усреднений» - для ввода количества усреднений в интервале от 0 до 200.
 - «Тип спектра» - **гармонический**:
5. Поле «Единицы изм.» - *мкм, мм/с, м/с², м/с² в полосе*;
6. Поле «Представление единиц» - *пик, размах, скз*;
7. Поле «Количество линий спектра» - *100, 200, 400, 800*;
8. Поле «Количество гармоник» - *2,4,5,10,20,25,50*;
9. Поле «Количество усреднений» - для ввода количества усреднений в интервале от 0 до 200.

Для типа замера **ФОРМА**:

4. Поле «Тип формы» - *синхронная, асинхронная*:
 - «Тип формы» - **синхронная**:
5. Поле «Единицы изм.» - *мкм, мм/с, м/с²*;
6. Поле «Количество точек выборки» - *256, 512, 1024, 2048*;
7. Поле «Количество периодов» - для ввода количества периодов в интервале от 1 до 100;
8. Поле «Количество усреднений» - для ввода количества усреднений в интервале от 0 до 200.
 - «Тип формы» - **асинхронная**:
5. Поле «Единицы изм.» - *мкм, мм/с, м/с²*;
6. Поле «Количество точек выборки» - *256, 512, 1024, 2048*;
7. Поле «Длительность выборки» - *10 мсек, 20 мсек, 50 мсек, 100 мсек, 200 мсек, 500 мсек, 1 сек, 2 сек, 5 сек.*;
8. Поле «Измерять» - *едилично, непрерывно*.
11. Кнопка «СТОП. Остановить привод» – для остановки вращения привода (при использовании анализатора функции «Прогрев»);
12. Кнопка «Закрыть» - для закрытия окна «Анализатор»;
13. Кнопка «Отметчик» – для вывода окна настройки отметчика (см.п.10.2).

Порядок действий при измерении и анализе:

1. Включите электропитание станка и стойки прибора;
2. Определите задачу для анализа сигналов с датчиков вибрации:
 - **при вращении** ротора;
 - **без вращения** ротора.
3. Для анализа сигналов:
 - 3.1 **При вращении** ротора:
 - Выполните операции по укладке ротора на станок;
 - В программе БП в окне «Выбор ротора» используйте ранее созданный или создайте новый ротор;
 - Для перехода в окно режима «Балансировка» нажмите кнопку «Ввод»;
 - Нажмите кнопку «Прогрев ротора» (см. рис.7.20.поз.4) основного всплывающего меню для вывода окна **«Прогрев»**;
 - В поле «Номинальная частота вращения (об/мин)» (см.рис.9.2.1.поз.2) задайте частоту вращения привода;
 - Запустите привод станка кнопкой «Пуск»:
 - Привод станка начнет вращение.
 - Нажмите кнопку «Анализатор» окна «Прогрев ротора» (см.рис.9.2.1.поз.11).
 - 3.2 **Без вращения** ротора:
 - Нажмите на поле «Анализатор» категории «Тестирование» режима «Настройка».
4. Выполните настройку параметров измерения (см.рис.10.4.1);
5. После настройки параметров измерения для начала измерения нажмите на кнопку «Начать анализ» (см.рис.10.4.1.поз.1);
6. При использовании анализа сигнала с **вращением** привода станка для срочной остановки вращения привода в любой момент нажмите кнопку «СТОП. Остановить привод» (см.рис.10.4.2.поз.3.);
7. В зависимости от выполненных настроек измерения дождитесь завершения работы анализатора или остановите в любой момент сбор данных анализатором кнопкой «Начать анализ / СТОП. Остановить анализ» (см.рис.10.4.2.поз.2);
8. Выполните анализ полученных результатов измерения используя встроенный инструментарий.

На рис.10.4.2 приводится пример назначения кнопок и полей окна «Анализатор» при анализе спектра. Назначения кнопок и полей окна «Анализатор» при анализе других типов замера аналогичны описанным ниже.

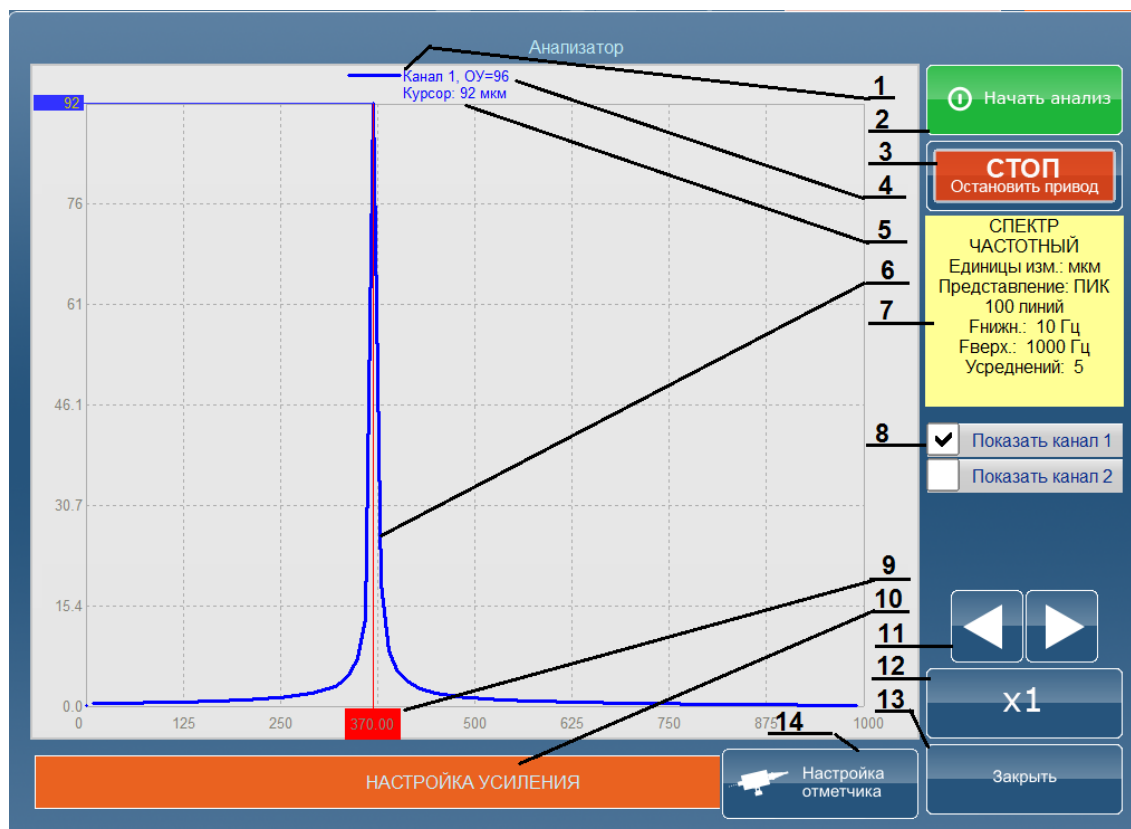


Рис.10.4.2
Окно «Анализатор» в режиме измерения и анализа.

Назначение кнопок и полей окна «Анализатор» в режиме измерения и анализа:

1. Номер выводимого канала;
2. Кнопка «Начать анализ / СТОП. Остановить анализ» - для запуска или остановки сбора данных анализатором;
3. Кнопка «СТОП. Остановить привод» – для остановки вращения привода (при использовании анализатора функции «Прогрев»);
4. Общий уровень выбранного параметра вибрации в выбранных единицах измерения в установленном диапазоне;
5. Значение амплитуды выбранного параметра вибрации по положению курсора;
6. График АЧХ выбранного в поз.8 канала;
7. Поле вывода настроек текущего измерения. Для возврата в режим настройки нажмите на это поле;
8. Переключаемое поле выбора вывода графика канала 1 и/или канала 2. Для выбора канала установите флаг в поле выбранного канала;
9. Курсор;
10. Поле вывода оперативной информации в процессе подготовки и проведения измерения. После завершения измерения и при анализе данных поле будет убрано автоматически;
11. Кнопки «Влево», «Вправо» - для управления перемещением курсора по оси абсцисс;
12. Кнопка «X1» - для пошагового увеличения масштаба отображения по оси ординат;
13. Кнопка «Заккрыть» - для закрытия окна «Анализатор»;
14. Кнопка «Отметчик» – для вывода окна настройки лазерного или универсального типа отметчика оборотов (см.п.10.2).

10.5 Контроль точности станка.

Первичная проверка станка произведена до ввода станка в эксплуатацию на предприятии – изготовителе.

В дальнейшем станок должен подвергаться периодической калибровке, включающей в себя оценку технической исправности его основных узлов, а также метрологических характеристик его виброизмерительного устройства.

Процедура проведения аттестации балансировочного станка описана в документе «МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ СТАНКОВ БАЛАНСИРОВОЧНЫХ СЕРИИ В** СТП СМК ***» (методика поставляется отдельно).

Эта методика разработана метрологической службой предприятия-изготовителя. Она может использоваться в качестве директивного материала для технического персонала, ответственного за эксплуатацию и сервисное обслуживание станка.

Программа прибора «САПФИР-3» позволяет выполнить контроль точности балансировочного станка согласно вышеуказанной методики. Подготовка и выполнение измерений выполняются из окна «Контроль точности станка». Вызов этого окна выполняется из категории «Тестирование» режима «Настройка». Процедура проведения измерений для определения точностных характеристик станка разбита на три независимых теста:

1. Определение действительных значений минимального достижимого остаточного удельного дисбаланса;
2. Определение основной относительной погрешности калибровки;
3. Определение коэффициента уменьшения дисбаланса.

Для каждого теста выводится свое окно, в котором выполняются необходимые действия для проведения испытаний.

Кнопки нижнего ряда (см.рис.10.5.1.поз.1-7) окна «Контроль точности станка» являются основными для всех тестов.

Переключение между окнами тестов может быть выполнено в любой момент нажатием на соответствующую кнопку (см.рис.10.5.1.поз.1-3).

По результатам каждого теста может быть сформирован протокол с возможностью его вывода на печать, сохранения на внешний носитель или в сети.

Ниже описывается назначение кнопок и полей окна каждого теста, а также основные действия при проведении контроля точности балансировочного станка по методике.

Подготовка к проведению калибровки по методике СТП СМК ***:

- Выполните условия проведения калибровки (п.3.5. Методики)
- Подготовьте контрольный ротор (п.3.1. Методики);
- Подготовьте контрольные грузы (п.3.2. Методики);
- Подготовьте весы (п.3.4.1. Методики)
- Подготовьте места и выполните угловую разметку для размещения контрольных грузов (п.3.2.5. Методики);

- Выполните подготовительные операции к процедуре калибровки (п.4. Методики);
- Выберите контрольный ротор в списке роторов (см.рис.7.6.поз.9);
- Определите коэффициенты влияния (если не определялись ранее). Проверьте собственный дисбаланс, вносимый контрольным ротором и при необходимости выполните корректировку масс ротора (п.3.1.3. Методики).

Тест №1

Окно «Проверка минимального достижимого остаточного дисбаланса» (рис.10.5.1) открывается кнопкой «Контроль точности» из категории «Тестирование» режима «Настройка» по умолчанию.

Рис.10.5.1

Окно «Проверка минимального достижимого остаточного дисбаланса».

Назначение кнопок и полей: (основные кнопки для всех тестов поз.1-7)

1. Кнопка «**e_{mar}**» – для запуска раздела программы «Проверка минимального достижимого остаточного дисбаланса» и открытия соответствующего окна;
2. Кнопка «**δ**» – для запуска раздела программы «Проверка основной погрешности» и открытия соответствующего окна;
3. Кнопка «**URR**» - для запуска раздела программы «Проверка коэффициента снижения дисбаланса» и открытия соответствующего окна;
4. Многофункциональная кнопка «Пуск / Стоп» – для пуска или остановки вращения ротора и процесса измерения;
5. Поле вывода оперативной информации о процессе измерения;

6. Кнопка «Вывод протокола» – для формирования протокола и его сохранения на внешний носитель или в сети, вывода данных на печать и предварительного просмотра печати;
7. Кнопка «Закрыть» – для закрытия окна «Контроль точности станка»;
8. Поле «№» – вывод номера пуска 1–5;
9. Поле «Вибрация по опорам» – для вывода значений измеренной вибрации по опорам;
10. Поле «Корректирующий грузы по плоскостям» – для вывода рассчитанных значений корректирующих грузов по плоскостям;
11. Поле «Дисбаланс по плоскостям» – для вывода рассчитанных значений дисбаланса по плоскостям;
12. Поле «Заданный дисбаланс» (г*мм/кг) – для ввода значения дисбаланса (см.п.3.3.1. Методики);
13. Кнопка «Удалить все пуски» – для удаления всех выполненных пусков;

Действия по проверке минимального достижимого остаточного дисбаланса:

(рис.10.5.1)

- В поле «Заданный дисбаланс» (поз.12) введите значение дисбаланса;
- Разбалансируйте ротор установкой грузов (для расчета массы груза см.п.2. табл.5. Методики) до значения дисбаланса, превышающего не менее чем в 20 раз заявленное значение. Угол установки выберите произвольный;
- После установки грузов нажмите кнопку «Пуск» для выполнения пуска №1;
- После выполнения измерения и остановки ротора, выполните установку рассчитанных грузов (поз.10);
- Выполните пуск №2 с установленными грузами;
- При попадании значений в допуск поле «Дисбаланс по плоскостям» (поз.11) окрасится в зеленый цвет;
- Тест пройден, если для достижения минимально возможных значений остаточного удельного дисбаланса выполнено не более четырех циклов балансировки;
- С помощью кнопки «Протокол» сформируйте стандартный протокол теста №1. Для создания другой формы протокола, внесите вручную результаты теста в форму протокола таблицы №7 Методики.

Тест №2

Окно «Проверка основной погрешности» (рис.10.5.2) открывается кнопкой « δ ».

Контроль точности станка

Проверка основной погрешности

1 Кол-во точек: 12

2 Контр.груз пл.1: 0.100 г

3 Контр.груз пл.2: 0.100 г

4 5 6 7 8 9 10

Удалить все пуски

№	Угол	Расч.груз пл.1	δ пл.1	Расч.груз пл.2	δ пл.2
1	0.0°				
2	30.0°				
3	60.0°				
4	90.0°				
5	120.0°				
6	150.0°				
7	180.0°				
8	210.0°				
9	240.0°				
10	270.0°				
11	300.0°				
12	330.0°				

11

Текущий угол

12 357.4°

13 График

Пуск

e_{max} δ URR

ДОВОРТ ВРУЧНУЮ

Вывод протокола

Заккрыть

Рис.10.5.2
Окно «Проверка основной погрешности».

Назначение кнопок и полей:

1. Поле «Количество точек» – для выбора количества мест установки контрольных грузов исходя из особенностей конструкции контрольного ротора в интервале от 3 до 12 (см.п.3.2.5. Методики);
2. Поле «Контрольный груз пл.1» – для ввода массы контрольного груза на плоскость 1;
3. Поле «Контрольный груз пл.2» – для ввода массы контрольного груза на плоскость 2;
4. Поле «№» – отображение количества строк в зависимости от выбранного количества точек установки груза (поз.1);
5. Поле «Угол» – для вывода значения углов установки контрольных грузов. Значение углов рассчитывается по числу точек и исходя из условия равномерного их распределения по окружности плоскости коррекции;
6. Поле «Расчетный груз пл.1» – для вывода значения рассчитанного груза;
7. Поле « δ пл.1» – для вывода рассчитанного значения основной погрешности;
8. Поле «Расчетный груз пл. 2» – для вывода значения рассчитанного груза;
9. Поле « δ пл.2» – для вывода рассчитанного значения основной погрешности;
10. Кнопка «Удалить все пуски» – для удаления всех выполненных пусков;
11. Стрелка «Вверх», «Вниз» – для перехода между точками (поз.5);

12. Поле «Текущий угол» – для вывода значения текущего угла и открытия окна установки груза;
13. Кнопка «График» – для вывода графического представления результатов пусков.

Действия по проверке основной погрешности (рис.10.5.2):

- В поле «Количество точек» введите количество мест (точек) установки контрольных грузов (см.п.3.2.5. Методики);
- Подготовьте контрольный груз для теста (см.п.3.2.1. Методики);
- Введите данные контрольных грузов в поле «Контрольный груз пл.1» (поз.2) и «Контрольный груз пл.2» (поз.3);
- Выберите стрелками (поз.11) или нажмите на поле (поз.4) точку №1. Установите контрольные грузы в угол, рассчитанный для первой точки (поз.5). Для удобства установки используйте окно установки груза (поз.12);
- После установки грузов нажмите кнопку «Пуск» для выполнения пуска №1;
- После выполнения измерения и остановки ротора, **снимите** грузы с первой точки;
- Выберите стрелками (поз.11) или нажмите на поле (поз.4) точку №2 и установите грузы в угол, рассчитанный для точки №2 (поз.5);
- После установки грузов нажмите кнопку «Пуск» для выполнения пуска №2;
- Выполните последовательно измерения для всех точек (поз.1);
- При попадании рассчитанного значения основной погрешности в допуск (см.п.3.3.2. Методики), поле (поз.9) окрасится в зеленый цвет;
- Тест пройден, если рассчитанное значение основной погрешности в допуске (+/- 12%) для всех точек;

$$\delta_{m(+)} = \frac{m_{\max} - m_{\text{ср } 1(2)}}{m_{\text{ср } 1(2)}} \cdot 100 (\%)$$

$$\delta_{m(-)} = \frac{m_{\min} - m_{\text{ср } 1(2)}}{m_{\text{ср } 1(2)}} \cdot 100 (\%)$$

(см.табл.№8)

- С помощью кнопки «Протокол» сформируйте стандартный протокол теста №2. Для создания другой формы протокола, внесите вручную результаты теста в форму протокола таблицы №8 Методики.

Тест №3

Окно «Проверка коэффициента снижения дисбаланса» (рис.10.5.3) открывается кнопкой «URR».

Контроль точности станка

Проверка коэффициента снижения дисбаланса

1 Значение URR: 0.5 % 2 Груз для разбалансировки: 1.00 г

Значение	Действие
Установка разбалансирующего груза плоскости 1	0.0°
Измерение остаточного дисбаланса плоскости 1	
Установка корректирующего груза плоскости 1	
Измерение остаточного дисбаланса плоскости 1	
Коэффициент снижения дисбаланса плоскости 1	
Установка разбалансирующего груза плоскости 2	
Измерение остаточного дисбаланса плоскости 2	
Установка корректирующего груза плоскости 2	
Измерение остаточного дисбаланса плоскости 2	
Коэффициент снижения дисбаланса плоскости 2	

8 гол установки груз: 0.0°

9 Текущий угол: 71.2°

Пуск e_mar δ URR Вывод протокола Закреть

ДОВОРТ ВРУЧНУЮ

Рис.10.5.3
Окно «Проверка коэффициента снижения дисбаланса».

Назначение кнопок и полей:

1. Поле «Значение URR» – для ввода значения коэффициента снижения дисбаланса в диапазоне от 75% до 99% (см.п.3.3.3. Методики);
2. Поле «Груз для разбалансировки» – для ввода значения массы груза;
3. Поле вывода значения угла установки груза, введенного в поле поз.8;
4. Поле вывода значения измеренного остаточного дисбаланса;
5. Поле вывода значения корректирующего груза;
6. Поле вывода значения измеренного остаточного дисбаланса после установки корректирующего груза;
7. Поле вывода рассчитанного значения коэффициента снижения дисбаланса;
8. Поле «Угол установки» – для ввода угла установки;
9. Поле «Текущий угол» – для вывода значения текущего угла и открытия окна установки груза.

Действия по проверке коэффициента снижения дисбаланса (рис.10.5.3):

- Введите в поле «Значение URR» (поз.1) значения коэффициента снижения дисбаланса согласно п.3.3.3. Методики;
- Подготовьте и установите груз для разбалансировки ротора в **плоскости 1** (для расчета массы груза см.п.2. табл.5. Методики) до значения дисбаланса, превышающего не менее чем в 50 раз заявленное значение;
- Введите массу груза в поле «Груз для разбалансировки» (поз.2);
- В поле «Угол установки» введите фактическое значение угла установки (поз.8);
- Для удобства установки груза используйте окно установки груза (поз.9);
- После установки груза нажмите кнопку «Пуск» для измерения остаточного дисбаланса плоскости 1;
- После выполнения измерения и остановки ротора, подготовьте и установите рассчитанный в поле поз.5 корректирующий груз на плоскость 1;
- После установки корректирующего груза нажмите кнопку «Пуск» для измерения остаточного дисбаланса плоскости 1;
- После выполнения измерения и остановки ротора в поле поз.6 будет выведено рассчитанное значение остаточного дисбаланса сбалансированного ротора плоскости 1;
- В поле поз.7 будет выведен рассчитанный коэффициент снижения дисбаланса плоскости 1;
- Установите груз для разбалансировки ротора в **плоскости 2**;
- В поле «Угол установки» введите фактическое значение угла установки (поз.8);
- После установки груза нажмите кнопку «Пуск» для измерения остаточного дисбаланса плоскости 2;
- После выполнения измерения и остановки ротора, подготовьте и установите рассчитанный в поле поз.5 корректирующий груз на плоскость 2;
- После установки корректирующего груза нажмите кнопку «Пуск» для измерения остаточного дисбаланса плоскости 2;
- После выполнения измерения и остановки ротора в поле поз.6 будет выведено рассчитанное значение остаточного дисбаланса сбалансированного ротора плоскости 2;
- В поле поз.7 будет выведен рассчитанный коэффициент снижения дисбаланса плоскости 2;
- Тест пройден, если текущее значение коэффициента снижения дисбаланса плоскости 1 и 2 (поз.7) больше значения, установленного в поле поз.1;
- С помощью кнопки «Протокол» сформируйте стандартный протокол теста №3. Для создания другой формы протокола, внесите вручную результаты теста в форму протокола таблицы №9 Методики.

11. ОБНОВЛЕНИЕ ПО.

Пользователь имеет возможность самостоятельно выполнить обновление программного обеспечения прибора «САПФИР-3» и обновление программного обеспечения БОС.

Для проверки текущей версии ПО необходимо зайти в режим «Настройка», категория «Тестирование» и нажать на кнопку «Состояние оборудования». Будет выведено окно «Состояние оборудования» с информацией о текущих версиях программного обеспечения оборудования прибора.

Для обновления программного обеспечения прибора «САПФИР-3» необходим персональный компьютер с доступом в интернет и Flash-накопитель свободной емкостью не менее 200 МБ.

Подготовьте Flash-накопитель из комплекта прибора «САПФИР-3» к форматированию средствами ОС Windows. В настройках установите файловую систему «FAT32» и имя тома «Diamech2000». Выполните форматирование Flash-накопителя.

11.1 Обновление ПО прибора «САПФИР-3».

1. Подготовка к обновлению ПО (действия на компьютере):

- Откройте страницу обновлений (<http://sar.diamech.ru/>);
- Скачайте интересующую Вас версию ПО в любую папку на ПК;
- Скачанный файл имеет формат архивации ZIP. Разархивируйте этот файл в любую временную папку на ПК;
- Вставьте в разъем USB персонального компьютера подготовленный Flash-накопитель;
- Запустите исполняемый файл (.EXE), для подготовки обновления на Flash-накопителе. Если в разъемах USB ПК находится несколько Flash-накопителей программа установки выведет предупреждение: «Выберите диск для подготовки обновления». Выберите диск и нажмите кнопку «ОК»;
- Будет выведено сообщение: «Подготовка обновления САПФИР-3». Дождитесь окончания процесса подготовки и появления сообщения: «Процесс подготовки обновления завершен». Нажмите кнопку «Выход»;
- В корневой директории выбранного Вами диска будет создана папка «Update» с файлами обновления;
- Безопасно извлеките Flash-накопитель. Безопасное извлечение Flash-накопителя выполняется средствами ОС Windows через панель задач компьютера.

2. Обновление ПО прибора «САПФИР-3»:

- Включите электропитание прибора кнопкой «Включение прибора» на стойке прибора;
- После выполнения процедуры загрузки на мониторе появится окно идентификации пользователя. Обновление ПО может быть выполнено любым пользователем. Войдите в программу;
- Вставьте в разъем USB прибора Flash-накопитель с подготовленным обновлением;
- Из главного окна программы войдите в режим «Настройка». Выберите категорию «Установки» и нажмите пункт «Обновление ПО САПФИР-3»;
- Программа выведет сообщение: «Получение списка обновлений» и выполнит поиск обновлений на Flash-накопителе;
- Результат поиска будет выведен в виде сообщения:
«Выполнить обновление ПО САПФИР-3? Обновление содержит версию ПО: 1.00. [дата в формате: ДДММ.ГГГГ]»;
- Для продолжения обновления нажмите кнопку «Да».
Для отказа от обновления и возврата в окно программы нажмите «Нет»;
- При продолжении обновления программа выведет запрос: «Выполнить резервное копирование настроек прибора?»;
- Нажмите «Да» для выполнения резервного копирования настроек прибора в долговременную память прибора (см.п.9.1);
- Нажмите «Нет» для отказа от резервного копирования;
- Далее в автоматическом режиме программа выполнит подготовку обновлений, затем будет выполнена перезагрузка программы и активация обновлений;
- После выполнения процедуры загрузки на мониторе появится окно идентификации пользователя;
- Войдите в программу и проверьте, при необходимости, выполнение обновления в окне «Состояние оборудования». **Обновление завершено.**

11.2 Обновление ПО БОС прибора «САПФИР-3».

Подготовьте Flash-накопитель, как описано выше. Действия на компьютере по подготовке к обновлению ПО БОС аналогичны действиям при подготовке к обновлению ПО прибора «САПФИР-3».

Обновление ПО БОС:

- Включите электропитание прибора кнопкой «Включение прибора» на стойке прибора;
- После выполнения процедуры загрузки на мониторе появится окно идентификации пользователя. Обновление ПО может быть выполнено любым пользователем. Войдите в программу.
- Вставьте в разъем USB прибора Flash-накопитель с файлом обновления;
- Из главного окна программы войдите в режим «Настройка». Выберите категорию «Установки» и нажмите пункт «Обновление ПО БОС»;
- Программа выведет сообщение: «Получение текущей версии ПО БОС...» и выполнит поиск доступных обновлений на Flash-накопителе;
- По окончании поиска будет выведено окно «Обновление версии ПО БОС» со списком доступных обновлений. Внизу окна выводится подсказка с наименованием текущей версии ПО БОС;
- Нажмите на выбранное обновление из списка;
- Будет выведено предупреждение «Вы действительно хотите выполнить обновление ПО БОС до версии X.XX?». Нажмите «Да» для продолжения обновления. Нажмите «Нет» для отказа от обновления;
- После продолжении обновления будет выведено сообщение «Запись версии ПО БОС успешно выполнена!! Для продолжения работы, после выключения прибора, выполните отключение питания станка не менее чем 10 секунд»;
- Отключите прибор кнопкой «Завершение работы» в левом верхнем углу основного окна программы. После окончания внутренней проверки ресурсов прибор будет отключен;
- Для **выключения** станка нажмите на кнопку «ВКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА»;
- Через указанное выше время включите прибор кнопкой «ВКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА». После выполнения процедуры загрузки на мониторе появится окно идентификации пользователя;
- Войдите в программу и проверьте, при необходимости, выполнение обновления в окне «Состояние оборудования» как описано выше. **Обновление завершено.**

12. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

Возможные неисправности станка в комплекте с прибором «САПФИР–3» описаны в Руководстве по эксплуатации станка.

При возникновении сбоя в управлении программой БП или при “зависании” программы выполните перезагрузку БП.

По возможности, для перезагрузки БП, используйте способ корректного завершения работы кнопкой «Завершение работы» (см.п.6.2)

Если нет возможности выполнить корректное завершение работы БП, для отключения питания и перезагрузки используйте кнопку «ВКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА».



**Не допускается досрочное отключение питания прибора «Сапфир–3»
кнопкой «ВКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА».
Это может привести к отказу прибора.**

В процессе эксплуатации прибора могут возникнуть ошибки в выполнении команд при касаниях пальцами кнопок экрана. В этом случае необходимо выполнить **калибровку** сенсорного экрана прибора.

Калибровка экрана

Для проведения калибровки подготовьте USB ключ, обычную компьютерную мышь с разъемом USB и твердую папку (планшет) для перемещения мыши.

Порядок выполнения калибровки:

- Отключите прибор от сети питания;
- Откройте нижний (верхний) задний люк (зависит от комплектации прибора);
- Подключите компьютерную мышь к разъему USB БС (см.рис.5.2.поз.17. БС);
- Вставьте в разъем USB на панели управления прибора (см.рис.5.1) USB ключ;
- Включите электропитание прибора кнопкой «**Включение прибора**» на стойке прибора;
- После появления на экране прибора сообщения «**Запуск проекта**», нажмите правую кнопку мыши;
- На экране будет выведено сообщение «Режим настройки» и откроется **меню настроек**. В этом меню нажмите пункт «**Калибровка сенсорного экрана**»;
- В открывшемся окне «ATouch 3.1 for Win 2K/XP» нажмите кнопку «**4 pts Cal**»;
- Выполните последовательно касания пальцем в светящихся точках с крестиком «X» на экране прибора. Цвет крестика должен измениться с красного на зеленый;

- После окончания калибровки последней точки программа автоматически вернется в окно «ATouch 3.1 for Win 2K/XP».
Для закрытия окна «4 pts Cal» нажмите кнопку «ОК».
Для выхода из режима калибровка нажмите кнопку «ОК»;
- На экране будет выведено сообщение «Режим настройки». Для вывода **меню настроек** нажмите правую кнопку мыши;
- В открывшемся **меню настроек** нажмите пункт «**Сохранить изменения**» для сохранения результатов калибровки экрана. Экран погаснет и через 2-3 сек. будет выведено сообщение «Режим настройки». Для вывода **меню настроек** нажмите правую кнопку мыши;
- Для продолжения работы с прибором нажмите пункт «**Пуск проекта**». Для завершения работы нажмите пункт «Выключить прибор». Калибровка экрана прибора «Сапфир–3» **окончена**.

13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

Многолетний опыт эксплуатации балансировочных станков показал, что виброизмерительный прибор «САПФИР-3» в силу своей конструкции и высокого качества изготовления не требует частых и значительных по трудоемкости работ по техническому обслуживанию.

В случае проведения ремонтных работ, связанных с заменой запасных частей, при их заказе необходимо указать заводской номер станка, прибора и год его изготовления.

Для продления срока службы по окончании каждой рабочей смены выполняйте следующие операции:

- отключите электропитание станка;
- протрите дисплей монитора виброизмерительного прибора и закройте его чехлом.

Запрещается для протирки использовать химические растворители.

Виброизмерительный прибор «САПФИР-3» является средством измерения (свидетельство RU.C.28.004.A № 57700 от 23.01.2015 г.) и подлежит периодической поверке с интервалом 1 раз в 3 года.

Для сохранения базы данных роторов рекомендуется не реже одного раза в 1 месяц (в зависимости от интенсивности эксплуатации станка) производить резервное копирование, как описано в п.9.1.

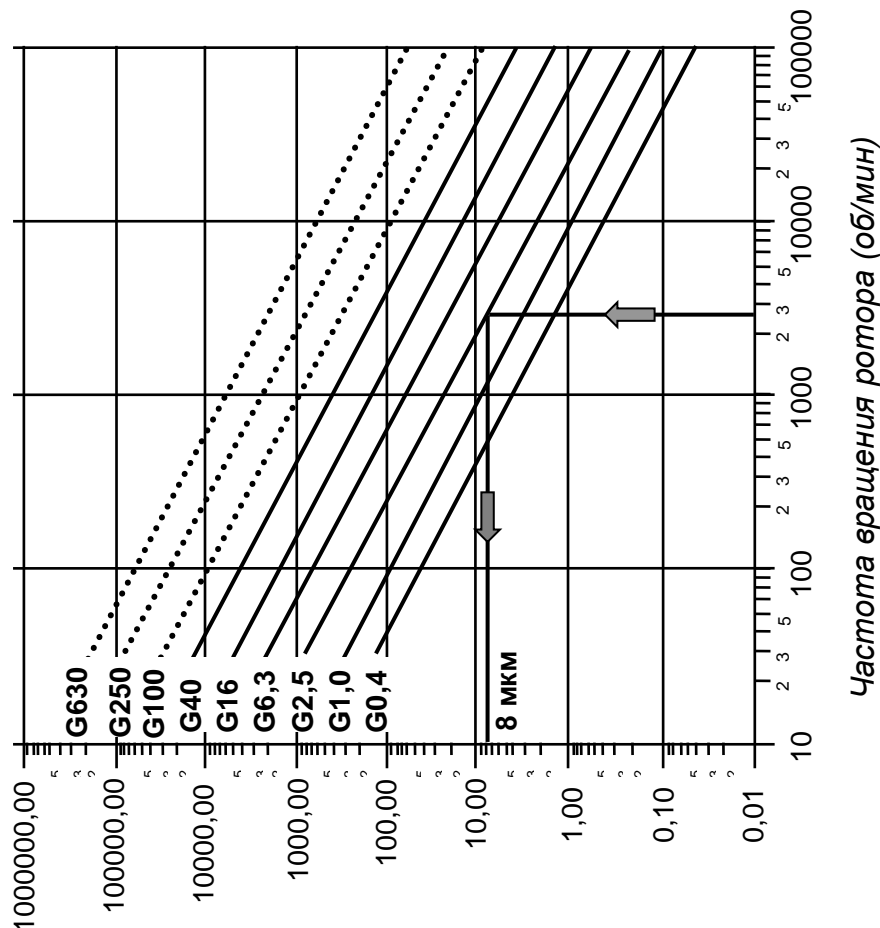
14. СВЕДЕНИЯ ПО УТИЛИЗАЦИИ ПРИБОРА.

В настоящем разделе приведены указания по утилизации основных компонентов виброизмерительного прибора с учетом материалов и комплектующих, используемых по состоянию на год выпуска. Указания содержат лишь общие рекомендации, не учитывающие регламентов, принятых на эксплуатирующем предприятии. При наличии вопросов по утилизации конкретных материалов и изделий рекомендуется обращаться в специализированные организации, а также на предприятие-изготовитель продукции.

№ п/п	Наименование компонента станка	Основные материалы	Указания по утилизации
1.	Измерительная система: датчики вибрации	Сведений о содержании драгметаллов не имеется	Переработка на специализированном предприятии
2.	Виброизмерительный прибор: электронные компоненты, монитор	Сведений о содержании драгметаллов не имеется	Переработка на специализированном предприятии.
3.	Виброизмерительный прибор: корпус	Сталь листовая	Отправка на предприятие вторичной переработки.
4.	Кабели соединительные	Медь, ПВХ	Сортировка, отправка на предприятие вторичной переработки
5.	Упаковка	Дерево, оргалит, полиэтилен	Сжигание, отправка на полигон ТБО
6.	Лакокрасочные покрытия		Без использования ядовитых примесей. Оставлять на изделиях

Приложение №1 **Допускаемая остаточная неуравновешенность (Γ^* мм/кг)** **смещение центра масс ротора (мкм)**

Номограмма «Нормы на уравнивание»



Классы точности балансировки основных видов машин и оборудования

G40 – колеса легковых автомобилей , ободы колес, бандажы, приводные пары, тормозные барабаны автомобиля, колесные пары, узлы коленчатых валов двигателей легковых, грузовых автомобилей и локомотивов

G16 – приводы специального назначения, детали двигателей, коленчатые валы, части сельскохозяйственных машин и дробилок, приводные валы (судовых винтов, карданные валы).

G6,3 – рабочие колеса насосов и вентиляторов, ротора электромашин общего назначения, маховики, крыльчатки ц/б насосов, ротора авиационных газотурбинных двигателей

G2,5 – паровые и газовые турбины , турбокомпрессоры, приводы станков, жесткие ротора турбогенераторов, маленькие и специальный ротора электромашин

G1,0 – маленькие ротора электромашин и приводов специального назначения

G0,4 – шпиндели, шлифовальные круги, прецизионные шлифовальные колеса, гироскопы

Классы точности балансировки роторов основных видов машин и оборудования даны в соответствии с нормативным документом «ГОСТ ИСО 1940-1-2007 Вибрация. Требования к качеству балансировки жестких роторов. Часть 1. Определение допустимого дисбаланса».

Для определения допуска на остаточную неуравновешенность для ротора необходимо:

- 1) Определить принадлежность вашего ротора к какой-либо категории (классу точности);
- 2) Провести на номограмме вертикально вверх прямую линию от значения максимальной частоты вращения вашего ротора на горизонтальной оси до пересечения с наклонной прямой, соответствующей выбранной категории;
- 3) Провести от точки пересечения горизонтальную прямую.
- 4) Точка пересечения с вертикальной осью номограммы даст значение допускаемой неуравновешенности в мкм.

На рисунке приведен пример определения допускаемой неуравновешенности значением **8 мкм** для ротора, имеющего частоту вращения **3000 об/мин** и относящегося к классу **G 2.5**.

Расчет допускаемой неуравновешенности может быть также произведен по формуле:

$$U = \frac{9549 \cdot G}{N}, \text{ где}$$

- U** - Допускаемая удельная неуравновешенность в г·мм/кг (мкм);
G - Класс точности балансировки;
N - Рабочая частота вращения об/мин.

Приложение №2.
Распайка соединительных кабелей.

Назначение, тип розетки, номер контакта	Цепь	Назначение	Наименование шилдика, тип вилки, номер контакта	Примечание
Кабель А				
<u>Датчик левый</u> ОНЦ-БС-1- 4/10-Р12-1			<u>Канал 1-2</u> DB-15M	
2	Diff. L +	Сигнал дифф. датчика	3	
3	Diff. L –	Сигнал дифф. датчика	11	
-	GND	Экран	1	При подключении дифференциальных датчиков следует соединить линии «Diff. ON» «GND» в разъёме со стороны прибора
Соединить с линией GND	Diff. ON	Включение дифф. входов	8	
Кабель D				
<u>Датчик угла</u> ЛИР-158 РС-10			«БОС» DB-25M	
5	SIN	Сигнал датчика	5	
3	COS	Сигнал датчика	6	
10	0 DEG	Сигнал датчика	7	
7	+12V	Питание	4	
9	GND	Общий	18	
<u>Датчик Холла</u>			«БОС» DB-25M	
белый (синий, зеленый)	Holl	Сигнал датчика	10	
красный	+12V	Питание	21	
черный	GND	Общий	19	
<u>Отметчик</u> ОНЦ-БС-1- 4/10-Р12-1			«БОС» DB-25M	
1	+5V		11	
2	Photo		23	
3	GND		24	
4	GND			
Питание БОС				
DB-15F				
4	+24V			
5	GND			
12	+24V			
13	GND			

Соединительные кабели				
Номер контакта	Назначение		Номер контакта	
DB-9F	RS 232		DB-9F	Управление БОС
2	TXD	RXD	3	
3	RXD	TXD	2	
5	GND	GND	5	
4	}		4	
6			6	
7	}		7	
8			8	
DB-9F	RS 232		DB-9M	Управление приводом
1	DCD	DCD	1	
2	RX	RX	2	
3	TX	TX	3	
4	DTR	DTR	4	
5	GND	GND	5	
6	DSR	DSR	6	
7	RTS	RTS	7	
8	CTS	CTS	8	
9	RI	RI	9	

Приложение №3. Протокол балансировки. Поля ввода.

ООО "Диамех 2000"
Диагностика - Вибрация - Балансировка
Россия, 115423, г.Москва, 2-й Кожуховский пр., д.29, корп.2, стр.16
Тел.:(495) 223-04-20, факс: (495) 223-04-90, diamech@diamech.ru,
www.diamech.ru



Сертифицировано ISO 9001

Протокол балансировки

Данные станка и прибора

Балансировочный станок:	1	Серийный номер станка:	5
Балансировочный прибор:	САПФИР-3	Серийный номер прибора:	6
Тип датчиков вибрации:	2	Модель датчиков вибрации:	7
Чувствительность левого датчика:	3	Серийный номер левого датчика:	8
Чувствительность правого датчика:	3	Серийный номер правого датчика:	8
Управление измерением:	4	Способ измерения:	9

Данные ротора

Заказчик:	10	Имя ротора	12
Исполнитель:	11	Имя группы роторов:	13
Частота вращения при балансировке:	об/мин	Кол-во плоскостей коррекции:	14
Масса ротора:	кг	Тип ротора:	15

Индивидуальный номер изделия:	16
Маркировка изделия:	17

	Радиус коррекции(мм)	Допуск (г*мм/кг)	Способ коррекции
Плоскость 1	18	19	20
Плоскость 2	18	19	20
Плоскость 3	18	19	20

Результаты балансировки по пускам

№	Векторы комп.	Уравновешивающие грузы по плоскостям						Вибрация по опорам				Дисбаланс по плоскостям		
		1		2		3		Левая		Правая		1	2	3
		Масса (г)	Угол (°)	Масса (г)	Угол (°)	Масса (г)	Угол (°)	Ампл. (мкм)	Фаза (°)	Ампл. (мкм)	Фаза (°)	г*мм/кг	г*мм/кг	г*мм/кг
1	21	22	23	22	23	22	23	24	25	24	25	26	26	26
...														
8														

Коэффициенты влияния плоскостей: **27**

	Плоскость 1		Плоскость 2		Плоскость 3	
	Амплитуда (мкм)	Фаза (град)	Амплитуда (мкм)	Фаза (град)	Амплитуда (мкм)	Фаза (град)
Опора 1	28	29	28	29	28	29
Опора 2	28	29	28	29	28	29

Векторы компенсации: **30**

	Амплитуда (мкм)	Фаза (град)
Опора 1,2	31	32

Заключение по результату балансировки: **В ДОПУСКЕ / НЕ В ДОПУСКЕ**

Дата балансировки: **ДД:ММ:ГГГГ**

Работу выполнил: _____ /Пользователь/

Комментарий: **33**

Привязка полей ввода протокола.

№ поля	Режим	Категория, окно	Пункт, окно	Подпункт, состояние	Рисунок, позиция
1	Настройка	Станок	Модель станка		
2	Настройка	Станок	Тип установленных датчиков вибрации		
3	Настройка	Станок	Чувствительность датчика опоры 1,2		
4	Настройка	Измерения	Управление измерением		
5	Настройка	Станок	Серийный номер станка		
6	Настройка	Станок	Серийный номер прибора		
7	Настройка	Станок	Модель датчиков вибрации		
8	Настройка	Станок	Серийный номер датчиков вибрации		
9	Настройка	Измерения	Способ измерения		
10	Выбор ротора		Данные ротора	Ротор	рис.7.7.поз.2.
11	Настройка	Станок	Наименование организации		
12	Выбор ротора		Выбор ротора		рис.7.6.поз.9.
13					рис.7.6.Поз.1.
14	Выбор ротора	Данные			рис.7.7.поз.3.
15	Выбор ротора	ротора			рис.7.7.поз.3.
16,17	Настройка	Вывод данных	Тип балансировочного протокола – серия.	Ввод дополнительной информации – вкл.	
18	Выбор ротора	Данные ротора			рис.7.7.поз.5.
19					рис.7.7.поз.6.
20					рис.7.7.поз.7.
21	Выбор ротора	Данные ротора	Окно–Компенсация внешних факторов	Индексная компенсация (шпонка, смещение) – вкл.	рис.9.5.1
22, 23	Балансировка	Кнопка–	Окно–Данные корректировочных пучков.		рис.7.17.поз.4.
24,25		Данные	Окно–Данные корректировочных пучков.		рис.7.17.поз.3.
26		пусков	Окно–Данные корректировочных пучков.		рис.7.17.поз.5.
27	Настройка	Вывод данных	Тип балансировочного протокола – стандартный.	Данные коэффициентов влияния – вкл.	
28, 29	Выбор ротора	Данные ротора	Окно «Коэффициенты влияния»		рис.7.8.поз.1.
30	Настройка	Вывод данных	Тип балансировочного протокола – стандартный.	Векторы компенсации внешних факторов – вкл.	
31,32	Выбор ротора	Данные ротора	Окно–Компенсация внешних факторов		рис.9.5.2 - 9.5.4. поз.2,3.
33	Балансировка	Кнопка–Данные пусков	Окно–Данные корректировочных пучков.	Кнопка «Дополнительно». (Категория «Вывод данных», ввод дополнительной информации - откл.)	рис.7.17.поз.8.