

**ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И АНАЛИЗА ВИБРАЦИИ
МНОГОКАНАЛЬНЫЙ**

ДИАНА-8



Руководство по эксплуатации

Пермь

Содержание

1	Описание.....	3
2	Основные технические данные	4
3	Внешний вид и органы управления	7
4	Указания по эксплуатации	9
5	Работа с прибором	10
5.1	Интерфейс пользователя	10
5.2	Сообщения об ошибках.....	10
5.3	Подтверждение запросов	10
5.4	Первое включение	10
5.5	Замена и заряд аккумуляторов	10
5.6	Установка и подключение датчиков	11
5.6.1	Измерительные датчики.....	11
5.6.2	Лазерный отметчик фазы	11
5.7	Включение прибора.....	12
5.8	Организация интерфейса.....	13
5.9	Основная структура функций управления	16
5.9.1	Основное меню прибора	16
5.9.2	Меню “Анализ вибросигналов”.....	17
5.9.3	Меню параметры регистрации	18
5.9.4	Проведение регистрации вибросигналов.	25
5.9.5	Запись сигналов в память прибора.....	27
5.9.6	Меню “Специальные функции”	29
5.9.7	Меню “Балансировка”	29
5.9.8	Определение угла установки груза и угла установки фазового отметчика.....	32
5.10	Меню “Запись с микрофона”	33
5.11	Меню “Установки прибора”	34
5.12	Меню “Архив данных”	37
5.12.1	Просмотр архива	37
5.12.2	Просмотр замеров из архива.....	38
5.12.3	Удаление архива	38
6	Инструкция по установке драйвера USB под Windows	39
7	Словарь терминов.....	41

1 Описание

Прибор для измерения и анализа вибрации многоканальный «ДИАНА-8» (далее по тексту - прибор) предназначен для диагностики состояния и балансировки вращающегося оборудования.

Прибор является портативным, малогабаритным, автономным, переносным, эффективным и дешевым решением для проведения наиболее часто встречающихся в практике диагностических работ. Прибор прост в работе и доступен специалистам, имеющим различный уровень вибрационной подготовки.

Прибор обладает следующими возможностями в регистрации и обработке сигналов:

- Прибор может быть использован в качестве цифрового магнитофона с длительностью регистрации до 1 часа (в зависимости от выбранных параметров регистрации). Этот режим позволяет анализировать вибрацию оборудования в переходных режимах, смене нагрузки, выбеге, пуске и т. д.

- Прибор может регистрировать и анализировать вибрационные процессы при помощи частотных спектров с очень высоким разрешением, до 51200 линий в спектре.

- Прибор может анализировать состояние короткозамкнутой клетки роторов асинхронных двигателей при помощи входящего в состав поставки прибора токового датчика.

Дополнительные и сервисные функции, встроенные в прибор:

- Встроенная программа балансировки роторов в собственных опорах, с использованием входящего в комплект поставки лазерного отметчика, позволяют проводить эффективную виброналадку оборудования.

- Анализ подшипников качения «на месте» по уровню импульсов от дефектов и по спектру огибающей вибрационного сигнала при помощи программы для компьютера.

- Расчет амплитуды и фазы первой гармоники, расчет спектра огибающей вибросигнала, определение частот собственного резонанса, использование маршрутной технологии и т.д.

- С прибором поставляется комплект диагностических и сервисных программ «Атлант» и «Аврора2000». Они позволяют проводить диагностику дефектов оборудования.

2 Основные технические данные

Прибор имеет цветной жидкокристаллический низкотемпературный дисплей с разрешением 640×480 точек.

Прибор комплектуется виброакселерометрами пьезоэлектрического типа со встроенными предусилителями, обеспечивающими высокую чувствительность, помехозащищенность и линейность характеристик во всем частотном диапазоне измерений, и лазерным отметчиком фазы

Степень защиты от пыли и влаги непроницаемости по ГОСТ 14254-96:

- Лазерный отметчик – IP30;
- Вибропреобразователи ВК-310А – IP54.

Основные технические данные и характеристики прибора соответствуют данным, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические данные и характеристики

Измерительный тракт	
Количество синхронно опрашиваемых каналов:	
- виброканал	8
- фотоотметчик	1
АЦП	16 бит
Аналоговое интегрирование	одинарное, двойное
Диапазоны измерения	
Виброускорение, пик, м/с ²	1 ÷ 100
Виброскорость, пик, СКЗ, мм/с	1 ÷ 100
Виброперемещение, размах, мкм	50 ÷ 500
Рабочий диапазон частот, Гц	5 ÷ 10000
Спектр	
Граничная частота, кГц	10
Число линий	200, 400, 800, 1600, 3200, 6400
Фильтрация	Окно Хемминга
Энергонезависимая память (Flash)	
Распределение	Динамическое
Общий объем, Мб	256
Время хранения	Неограниченно

Продолжение таблицы 1

Погрешность измерения	
Предел допускаемой основной относительной погрешности на базовой частоте 79,6 Гц, %: - при измерении общего уровня вибрации - при спектральном анализе	5 5
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в диапазонах частот, %, не более: 10 ÷ 8000 Гц 5 ÷ 10 Гц, 8000 ÷ 10000 Гц	± 10 + 10; - 20
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха, %, не более	не более половины основной погрешности
Спад на граничных частотах, дБ, не более	3
Представление данных	
Дисплей	ЖКИ с подсветкой 640x480 точек
Порты для связи с компьютером	
USB 1.1	
Питание	
Элементы	Аккумулятор кислотно-щелочной, PG 12-2.3(12V/2.3Ah/20Hr)
Время зарядки, часов, не менее	12
Потребление прибора	
В режиме регистрации, мА	400...700
Выход для подключения головных телефонов рассчитан на 32Ом	
Физические данные	
Габаритные размеры, мм, не более	260x250x80
Масса прибора, кг, не более	5
Условия окружающей среды: - диапазон температур, °С - относительная влажность, %, не более	минус 20 ÷ плюс 40 98

Дополнительные функции

Динамическое уравнивание роторов агрегатов в собственных подшипниках или на балансировочных станках (реализован алгоритм одно- и двухплоскостной балансировки).

Определение амплитудно-фазо-частотных характеристик механического оборудования в режимах разгона/выбега.

Определение собственных частот колебаний конструкций методом импульсного возбуждения.

Алгоритмы преобразования и анализа, зарегистрированных вибросигналов (спектр, мощность в полосе).

Анализ состояния короткозамкнутой клетки роторов асинхронных двигателей.

В состав поставки виброанализатора «Диана-8» входит программное обеспечение вибродиагностики «Атлант» и «Аврора-2000».

При помощи программы «Атлант» осуществляется хранение в компьютере вибросигналов и спектров. Передача информации осуществляется по порту USB. В программе «Атлант» реализованы все необходимые временные и частотные преобразования вибросигналов, вайвлет-представление сигналов. В программу встроены средства пространственной визуализации многомерных колебаний.

В состав программного обеспечения «Атлант» включены:

- База данных с многоуровневым хранением информации.
- Набор функций для проведения различных преобразований вибросигналов и их просмотра.
- Набор автоматизированных экспертных систем для проведения различных диагностических работ, включая специальный язык «Паллада» для написания экспертных систем пользователем.
- Программа «Диана» для проведения расчетов при проведении многоплоскостной балансировки и успокоения роторов.
- Программа «Ариадна» для оперативного определения технического состояния подшипников качения.

Программа «Аврора-2000» позволяет реализовать переход от ремонта вращающегося оборудования по системе ППР к обслуживанию и ремонту по техническому состоянию.

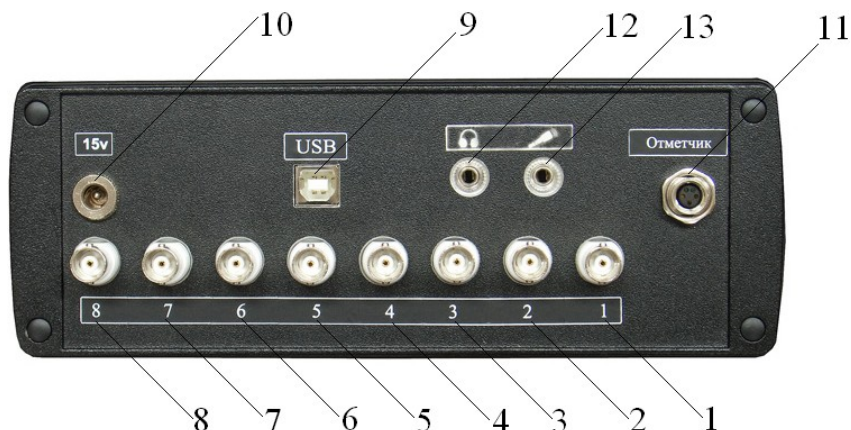
3 Внешний вид и органы управления

Прибор «Диана-8» заключен в алюминиевый фрезерованный корпус с ручкой, имеет жидкокристаллический экран размером 640x480 точек и пленочную защищенную клавиатуру. Внешний вид прибора показан на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид прибора

Все разъемы для подключения датчиков и других внешних соединений расположены на верхней панели прибора (рисунок 2).



- 1-8 разъемы для подключения датчиков вибрации - стандартные коаксиальные разъёмы типа BNC для подключения измерительных датчиков;
- 9 -разъем для подключения USB кабеля
- 10 -разъем для подключения зарядного устройства.
- 11 - разъем для подключения лазерного отметчика.
- 12 - разъем для подключения наушников.
- 13 - разъем для подключения микрофона.

Рисунок 2 - Вид на верхнюю панель прибора

4 Указания по эксплуатации

Составные части прибора в процессе эксплуатации необходимо оберегать от падений, ударов посторонними предметами, которые могут нарушить целостность оболочек изделия. **Запрещается эксплуатировать изделие с поврежденными частями оболочек.**

В период эксплуатации прибор подлежит периодической проверке не реже одного раза в год и после каждого ремонта.

При возникновении «зависания» прибора достаточно вынуть или вставить зарядное устройство.

При не правильном включении, из-за возможных сбоев, (при этом не видна визитная карточка прибора) достаточно выключить прибор кнопкой «питание» и включить через 5 секунд.

5 Работа с прибором

5.1 Интерфейс пользователя

Система управления прибором обеспечивает максимальную «прозрачность» и логичность его функционирования. При возникновении ошибочных ситуаций предусмотрен вывод соответствующих сообщений об ошибках или предупреждений. Критические режимы, такие, как стирание всех данных или стирание отдельного замера из памяти прибора предусматривают подтверждение дополнительных запросов.

5.2 Сообщения об ошибках

При возникновении каких-либо несоответствий введенных данных или других действий выводится сообщение об ошибке и запись соответствующих данных или выполнение соответствующей функции прекращается. Для стирания сообщения об ошибке достаточно нажать кнопку **Ent** или **Esc** на клавиатуре прибора.

5.3 Подтверждение запросов

При вызове некоторых функций, которые приводят к необратимым изменениям в памяти прибора, например, перед удалением данных, производится дополнительный запрос на вызов этой функции.

Если Вы уверены в совершаемых действиях, необходимо подтвердить соответствующий запрос, выбрав пункт меню “**Да**” и нажав кнопку **Enter**. Выбор пункта меню “**Нет**” или нажатие кнопки **Esc** отменяет исполнение функции.

Внимание! Дополнительные запросы для подтверждения действий пользователя выводятся перед тем, как происходит необратимое изменение (стирание или перезапись) данных памяти прибора. Восстановить изменения впоследствии невозможно.

5.4 Первое включение

При поставке прибор полностью готов к работе, в его память загружена оговоренная версия программного обеспечения, внесены данные поставляемых в комплекте измерительных датчиков и установлены текущие дата/время.

При первом включении прибора (или если он в течение длительного периода времени не эксплуатировался) необходимо подключить его к блоку питания (не включая прибор) на время не менее 10-15 минут.

5.5 Замена и заряд аккумуляторов

Питание прибора обеспечивается автономным блоком питания, установленным внутри прибора.

При подключении сетевого блока питания происходит автоматический заряд автономного блока питания в приборе.

Внимание! Подключать и отключать сетевой блок питания при выключенном приборе.

Зарядка автономного блока питания прибора происходит как во включенном, так и в выключенном состоянии.

Для полного цикла заряда аккумуляторных батарей прибора необходимо подключить его к блоку питания и оставить в таком состоянии на 12-14 часов (не включая прибор).

Внимание! Не используйте блоки сетевого питания, отличные от поставляемого в комплекте, что может привести прибор к выходу из строя.

5.6 Установка и подключение датчиков

5.6.1 Измерительные датчики

Поставляемые, в комплекте с прибором, пьезоакселерометры типа ВК-310А могут быть установлены на прилегающий магнит на плоскую поверхность. При необходимости датчики могут быть установлены на шпильку М5, для чего необходимо отвернуть магнит и установить датчик на шпильку.

При установке датчиков следует придерживаться следующих правил:

- Датчики должны иметь надежный контакт с поверхностью объекта измерений. Перед установкой датчика необходимо счистить слой краски и удалить возможные загрязнения (масло, стружку и т.п.).
- Магнит должен быть плотно (от руки) привёрнут к датчику, соприкасающиеся поверхности датчика и магнита должны быть очищены от загрязнений. Любые ослабления в соединении датчика с магнитом приводят к демпфированию высокочастотных составляющих и искажению измеряемых сигналов.
- При установке датчика на магнит последний должен плотно прилегать к поверхности объекта измерений без люфта и качания.
- При установке датчика на шпильку он должен быть плотно (от руки) привёрнут, и касаться поверхности объекта всей плоскостью основания.
- При проведении измерений датчик и соединительный кабель должны быть неподвижны.
- Следует учитывать что при установке датчика на магнит передаваемый частотный диапазон составляет обычно не более 5000 Гц. Для проведения измерений в более высоком диапазоне необходимо устанавливать датчик жестко на шпильку.

5.6.2 Лазерный отметчик фазы

Лазерный отметчик фазы использует в качестве запускающей метки полосу специального материала.

Минимальная ширина метки для надёжного срабатывания лазерного отметчика фазы должна составлять:

Для оборотов (об/мин):

$$L > (D * dX * RPM) / 6 = (D * RPM) / (16 * F)$$

Или для частоты вращения (в Гц):

$$L > (10 * D * dX * F_1) = 4 * D * F_1 / F,$$

где L - ширина метки, мм;

D - диаметр шейки ротора, мм;

dX – шаг в сигнале, с;

RPM - частота вращения, об/мин;

F – верхняя частота в спектре, Гц;

F_1 – оборотная частота (частота вращения), Гц.

Например, для установки отметки на шейку ротора диаметром 250 мм при частоте вращения 3000 об/мин и верхней частоте в спектре 1000Гц минимальная ширина метки составляет:

$$L > 250 * 3000 / (16 * 1000) = 46,875 \text{ мм}$$

Или при ширине метки в 15 мм, верхняя частота в спектре должна быть больше 3125 Гц.

Внимание! При проведении балансировочных работ, а также при периодическом мониторинге гармонических составляющих спектра (амплитуды/фазы) нельзя изменять положение фазовой отметки на роторе и место установки фазового отметчика.

Подготовка прибора к работе:

- Порядок подготовки прибора к работе:
- Достать прибор из футляра.
- Подсоединить к прибору вибродатчики (один или два) и отметчик (если нужно).
- Подсоединить прибор к блоку питания (если это возможно).
- Открыть защитную крышку прибора.
- Включить прибор.

5.7 Включение прибора

Для включения прибора нужно нажать кнопку включения питания на клавиатуре прибора. Сначала на экране появится надпись «Включение», затем прибор перейдет к самотестированию и загрузке данных.

После успешной загрузки на экране появляется “визитная карточка” прибора (рисунок 3).



Рисунок 3 - Визитная карточка прибора

Здесь содержится информация о фирме-изготовителе, названии прибора, версии программного обеспечения, порядковом номере прибора, текущих дате и системном времени прибора, остаточном заряде внутренней аккумуляторной батареи прибора.

На этом экране полностью отсутствуют кнопки управления. Для начала работы с прибором необходимо на клавиатуре нажать кнопку ENT. После ее нажатия появляется меню прибора "Основное меню".

Внимание! При подключенном кабеле USB нажимать на кнопку включения питания нужно дольше обычного.

Внимание! Если после включения прибора на экране появилось сообщение об ошибке – выключите прибор и снова включите прибор. Если сообщение об ошибке повторилось свяжитесь с фирмой-изготовителем

5.8 Организация интерфейса

Управление функциями прибора осуществляется при помощи клавиатуры. В ней имеются клавиши управления перемещением курсора "▲", "▼", "◀", "▶", ввод **Ent**, отказ **Esc**, клавиша **Mem**, модификации "Mod", "Shift", и пятью функциональных клавиш "F1"-"F5", значение которых связано с экраным меню, нарисованным внизу экрана. При нажатии на клавишу "**Help**" появится инструкции по работе с текущим окном.



Рисунок 4 - Основное меню прибора.

Выбор необходимой рабочей функции для прибора осуществляется двумя способами. Или перемещением активного курсора “◀”, “▶” при помощи стрелок управления, и нажатия клавиши «**Ent**» и **Esc** для возврата в предыдущее меню. Для быстрого выбора пункта меню используйте соответствующие функциональные клавиши “**F1**”-“**F5**”. При этом нужная функция работы выбирается автоматически. Например, для выбора пункта меню «Регистрация спектра тока» нажмите в основном меню “**F3**” (рисунок 4).

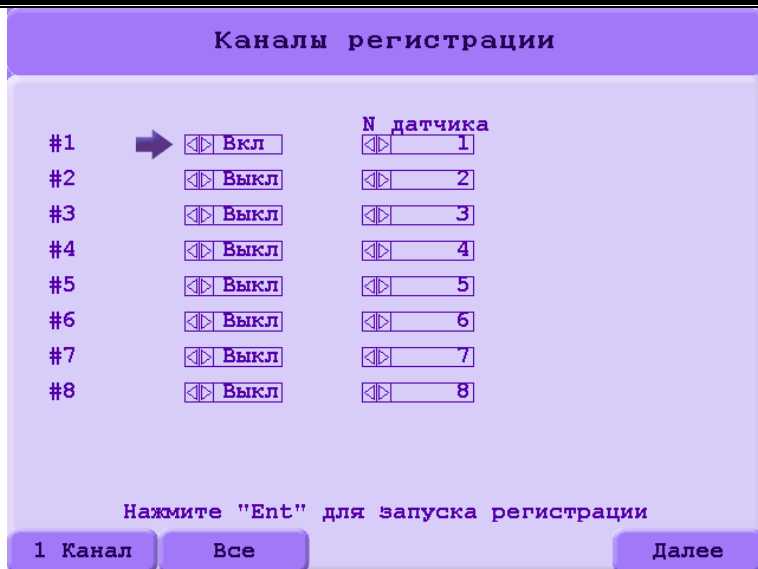


Рисунок 5 - Параметры регистрации прибора.

В окнах изменения параметров используйте клавиши “▲”, “▼” для выбора параметра. Текущий параметр отмечен курсором - стрелкой слева или сверху. Клавиши “◀”, “▶” перебирают доступные параметры (рисунок 5).

Для отмены изменений и выхода в меню нажмите **Esc**.

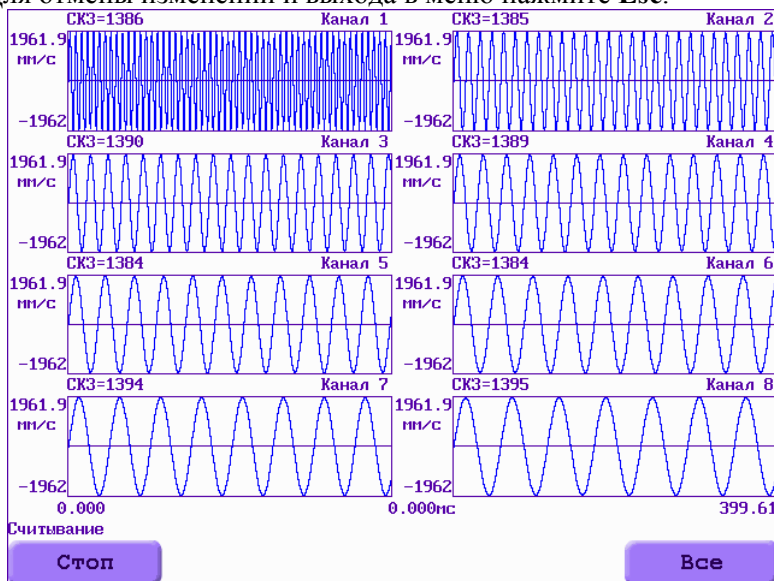


Рисунок 6 - Просмотр графиков сигналов.

В некоторых окнах на кнопках **F1-F5** кроме основных функций можно выбрать дополнительные. Для этого случае можно перебирать доступные значения и простым нажатием на кнопку. Например, для просмотра графиков сигналов (рисунок 6), при нажатии клавиши “F5” будут поочередно показываться графики отдельных каналов (рисунок 7).

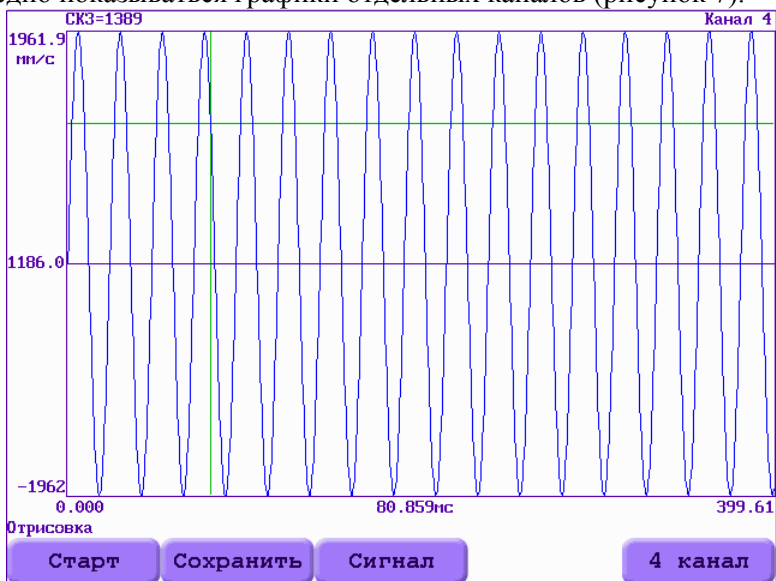


Рисунок 7 - Просмотр графика отдельного канала.

При просмотре графиков доступны клавиши “◀”, “▶” для перемещения курсора. “▲”, “▼” -

При вводе каких-либо слов или выражений, значений параметров, используйте клавиши “◀”, “▶” для перемещения курсора, “▲”, “▼” для перебора букв, цифр, **Ent** для подтверждения ввода и **Esc** для отмены.

5.9 Основная структура функций управления

5.9.1 Основное меню прибора

Это основное меню прибора (рисунок 8). С помощью него осуществляется выбор всех основных функций работы с прибором.

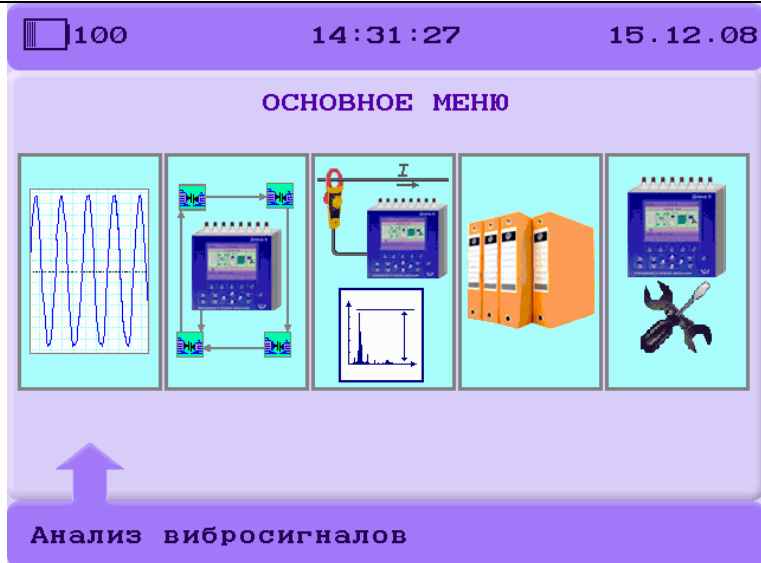


Рисунок 8 - Основное меню.

Описание пунктов меню:

- Анализ вибросигналов — режим регистратора и анализатора вибросигналов
- Регистрация по маршруту — регистрация данных по маршруту, заданному с компьютера.
- Регистрация спектра тока — регистрация и анализ спектра тока.
- Архив данных — работа с сохраненными в памяти прибора данными (просмотр, удаление), настройка параметров прибора (дата, время, чувствительность датчиков)
- Установки прибора.

5.9.2 Меню “Анализ вибросигналов”

Это основной режим работы прибора «Диана-8». Он включает в себя полный набор основных функций и операций, достаточных для проведения регистрации, первичной обработки сигналов, сохранения их во внутреннюю память прибора и последующего просмотра сохраненных замеров (рисунок 9).

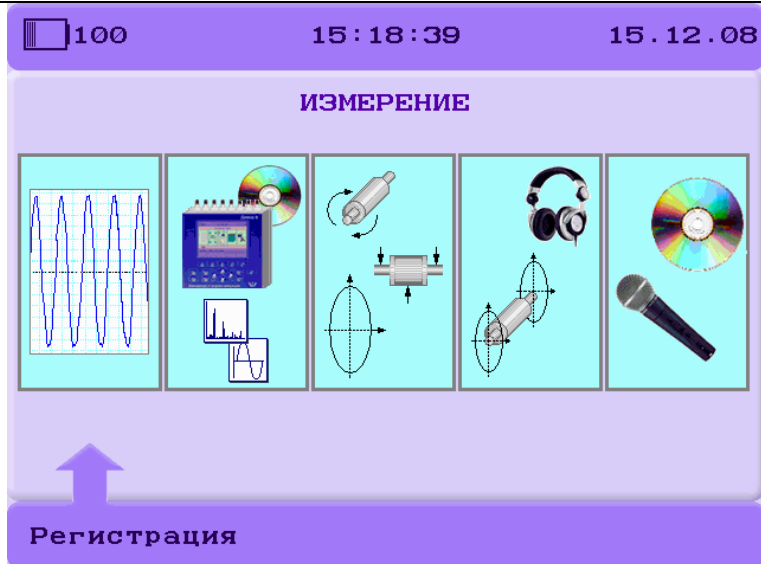


Рисунок 9 - Меню «Измерение»

Управление каждой из этих функций производится при помощи своего графического интерфейса.

Вход в данный режим осуществляется из основного меню прибора.

Описание пунктов меню “Анализ вибросигналов”:

- **Регистрация** — меню выбора параметров регистрации (сигнал, спектр, балансировка, свободные колебания).
- **Цифровой магнитофон** — меню выбора параметров регистрации (большое время регистрации).
- **Балансировка** — балансировка роторов (расчет данных).
- **Специальные функции** — вывод вибрации на наушники.
- **Запись с микрофона.**

5.9.3 Меню параметры регистрации

Данное меню предназначено для выбора типа и параметров регистрации данных. Пункты меню отмеченные символом «#» задаются по умолчанию для данного вида регистрации и их нельзя изменить, остальные можно изменять в заданных пределах.

Описание пунктов меню:

- **Тип** — выбор типа регистрации (для удобства введены несколько типов измерения — сигнал, спектр и т.д. - параметры которых сохраняются независимо друг от друга).
- **Единицы** — выбор единиц измерения регистрируемых данных — ускорение, скорость или перемещение.

- **Запуск** — используется при регистрации данных лазерный отметчик фазы или нет. Запуск регистрации по отметчику используется только в 2-х типах регистрации «балансировка» и «цифровой магнитофон». Различаются они тем, в режиме «балансировка» происходит выравнивание сигналов по отметчику и расчет амплитуды и фазы первой гармоники, а в режиме «цифровой магнитофон» сигнал снимается как есть без дополнительных расчетов.

- **Фильтр** — частоты, которые будут присутствовать в регистрируемом типе данных. Минимальная частота фильтра составляет 200Гц. Далее до 1000 Гц частота изменяется с шагом 200Гц, а после 1000Гц с шагом — 1000Гц.

- **Длина** — количество дискретных точек в сигнале вибрации (в скобках указана общее время регистрации сигнала)

- **Линий** — количество линий в спектре сигнала (в скобках указан шаг между линиями в спектре).

- **Усреднения** — количество усреднений (используется только для регистрации спектров). При задании этого параметра после выполнения всех усреднений регистрация будет автоматически остановлена.

- **Порог** — порог автоматического запуска регистрации сигнала (используется только при регистрации свободных колебаний). Предварительно прибор анализирует текущий уровень вибрации и переходит в режим ожидания. Как только вибрация превысит указанный порог, происходит автоматический запуск регистрации.

Параметры регистрации

Тип	➔	◀▶ сигнал
Един.		◀▶ Виброскорость (мм/с)
Запуск	#	свободный
Фильтр		3-1000Гц
Длина		1024 (0.4000с)
Линий	#	400 (2.500Гц)

Нажмите "Ent" для продолжения

Тип

Единицы

Далее

Рисунок 10 - Тип регистрации – «сигнал».

Описание типов регистрации:

Сигнал — регистрация сигнала виброускорения, скорости или перемещения. Есть возможность выбора каналов измерения, номера датчика, частоты фильтров и длины выборки.

Спектр — регистрация спектра сигнала. Есть возможность выбора каналов измерения, номера датчика, частоты фильтров, количества линий в спектре и числа усреднений.

Параметры регистрации	
Тип	➔ спектр
Един.	Виброскорость (мм/с)
Запуск	# свободный
Фильтр	3-1000Гц
Длина	# 1024 (0.4000с)
Линий	400 (2.500Гц)
Усред	выкл

Нажмите "Ent" для продолжения

Тип Единицы Далее

Рисунок 11 - Тип регистрации – «спектр».

Спектр до 1000Гц — регистрация спектра сигнала с заданными параметрами, 400 линий в спектре, до 1000Гц. Есть возможность выбора только каналов измерения и количества усреднений.

Параметры регистрации

Тип	➔	☐ спектр до 1000Гц
Един.		☐ Виброскорость (мм/с)
Запуск	#	свободный
Фильтр	#	10-1000Гц
Длина	#	1024 (0.4000с)
Линий	#	400 (2.500Гц)
Усред		выкл

Нажмите "Ent" для продолжения

Тип Единицы Далее

Рисунок 12 - Тип регистрации – «спектр до 1000 Гц».

Балансировка — регистрация сигналов пригодных для балансировочного расчета. Есть возможность выбора каналов измерения, частоты фильтров и длины выборки. Для данного типа регистрации всегда включен лазерный отметчик фазы.

Параметры регистрации

Тип	➔	☐ балансировка
Един.		☐ Виброскорость (мм/с)
Запуск	#	по отметчику
Фильтр		3-1000Гц
Длина		1024 (0.4000с)
Линий	#	400 (2.500Гц)

Нажмите "Ent" для продолжения

Тип Единицы Далее

Рисунок 13 - Тип регистрации – «балансировка».

Свободные колебания — регистрация ударных неперiodических сигналов. Есть возможность выбора каналов измерения, частоты фильтров, длины выборки и порога запуска регистрации. Режим регистрации свободных колебаний отличается от остальных только тем, что в начале прибор определяет текущий уровень вибрации, а затем ждет, когда она превысит установленный порог, и только по превышению порога запускает регистрацию сигнала.

Параметры регистрации

Тип	➔	⏪ свободные колебания ⏩
Един .		⏪ Виброскорость (мм/с) ⏩
Запуск	#	свободный
Фильтр		3-1000Гц
Длина		1024 (0.4000с)
Линий	#	400 (2.500Гц)
Порог		⏪ 200% ⏩

Нажмите "Ent" для продолжения

Тип
Единицы
Далее

Рисунок 14 - Тип регистрации – «свободные колебания».

Цифровой магнитофон — регистрация длинных сигналов. Минимальная длина выборки составляет 131072 точки АЦП, максимальная — 2097152. Есть возможность выбора каналов измерения, частоты фильтров.

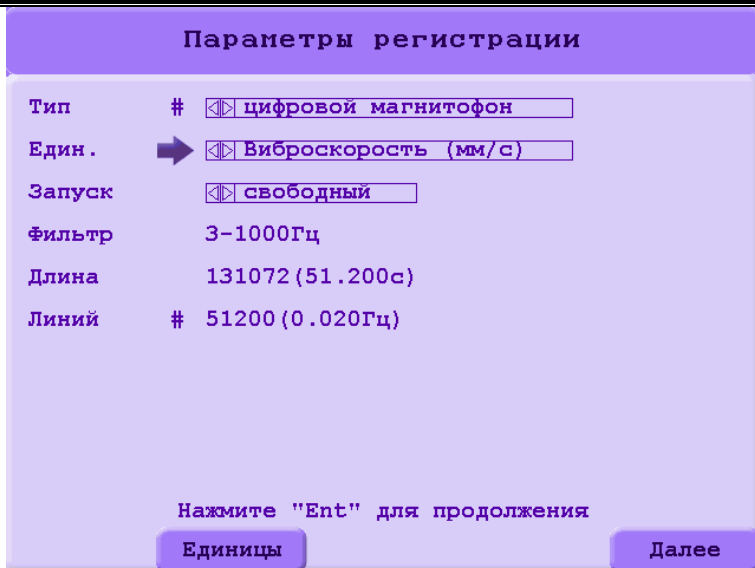


Рисунок 15 - Тип регистрации – «цифровой магнитофон».

Данное меню вызывается отдельно от других типов регистрации.

Внимание! В данном режиме регистрации функция расчета спектров сигнала не действует.

Ток — режим регистрации тока. Датчик тока подключается вместо лазерного отметчика фазы. Есть возможность выбора только длины выборки сигнала.

Данное меню вызывается отдельно от других типов регистрации.

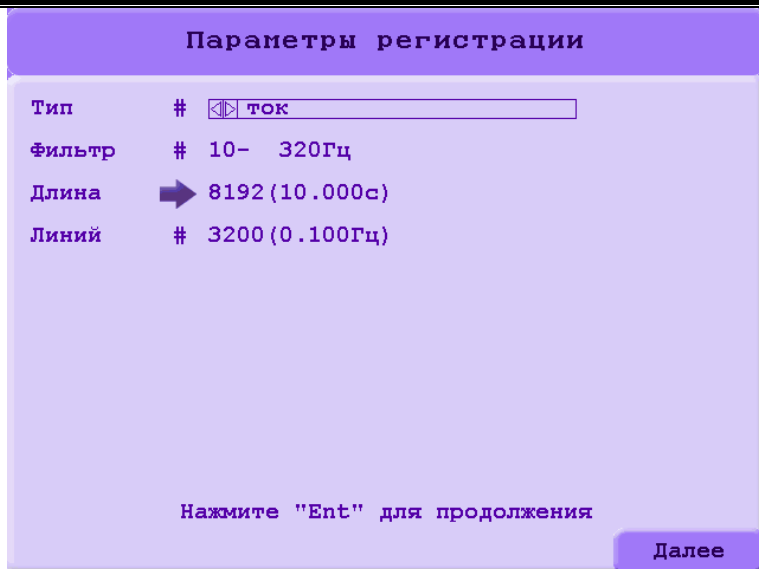


Рисунок 16 - Тип регистрации – «ток».

Для выбора каналов регистрации (в тех режимах где это доступно), нажмите кнопку «Далее» (что соответствует клавише «F5» на клавиатуре прибора). Появится окно для выбора каналов регистрации и датчиков (рисунок 17).

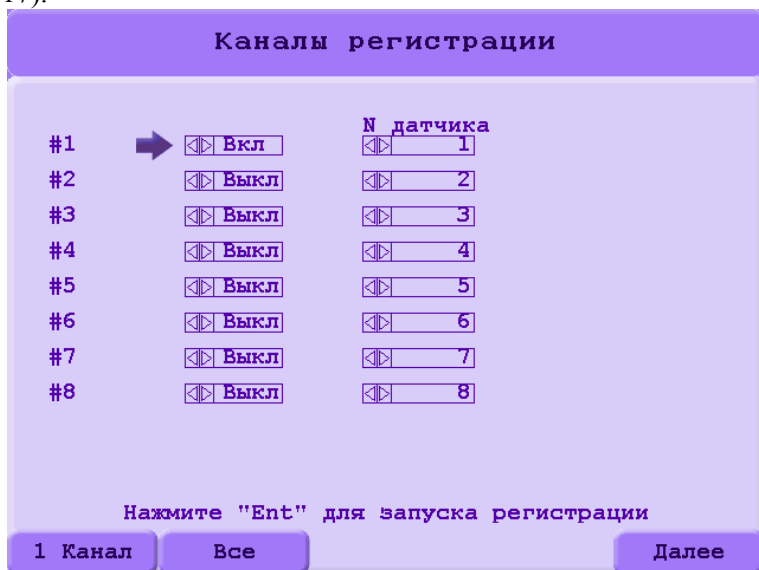


Рисунок 17 - Каналы регистрации.

В нем устанавливаются подключенные каналы регистрации и датчики. Список датчиков и их чувствительность можно исправить в окне архив датчиков (Установки прибора → Чувствительность датчиков). На клавишах **F1**, **F2** и **F3** находится быстрый выбор каналов. По клавише **F5** («Далее») прибор переходит в режим регистрации. По клавише **Esc** можно вернуться в окно параметров регистрации.

По клавише **F5** («Далее») прибор переходит в режим регистрации. После этого, в зависимости от типа регистрации, будет произведен автоматический запуск регистрации или прибор попросит запустить регистрацию вручную.

5.9.4 Проведение регистрации вибросигналов.

В меню регистрации сигналов на экране прибора появляется несколько графиков (их число зависит от выбранных каналов регистрации, максимум 9).

Внизу экрана попеременно появляются надписи «Обработка» и «Считывание», информирующие о текущей операции прибора. При времени регистрации более 4 секунд рядом с надписью «Считывание» появляется процент выполнения данной операции. Состояние экрана в режиме регистрации показано на рисунке 18.

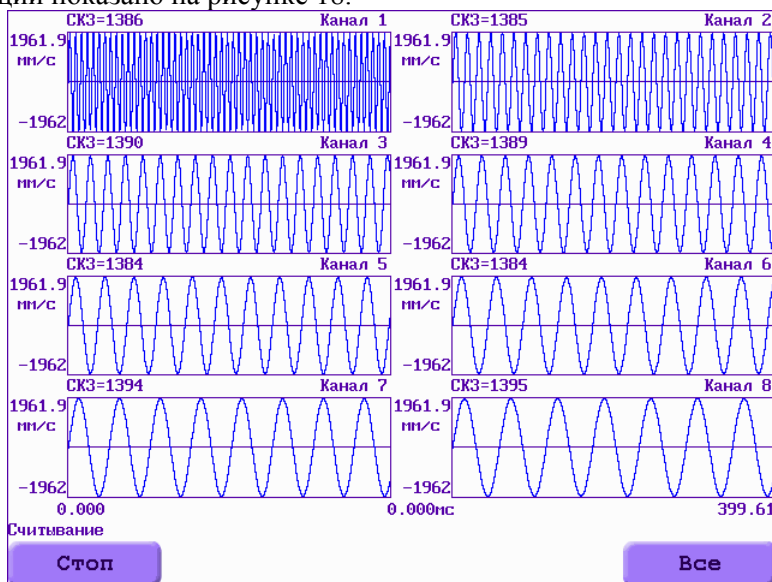


Рисунок 18 - Регистрация сигналов.

На экране отображаются каналы, включенные в регистрацию. Над окнами каналов пишутся: СКЗ, амплитуда и фаза первой гармоники (при наличии отметчика). Над окном отметчика пишется частот вращения вала в Гц и Об/мин. Слева от окон – амплитуда.

Остановить/запустить процесс регистрации можно кнопкой «F1». После остановки регистрации внизу экрана появятся подсказки к функциональным кнопкам прибора, которые активны в данный момент. При этом на графиках появляется курсор.

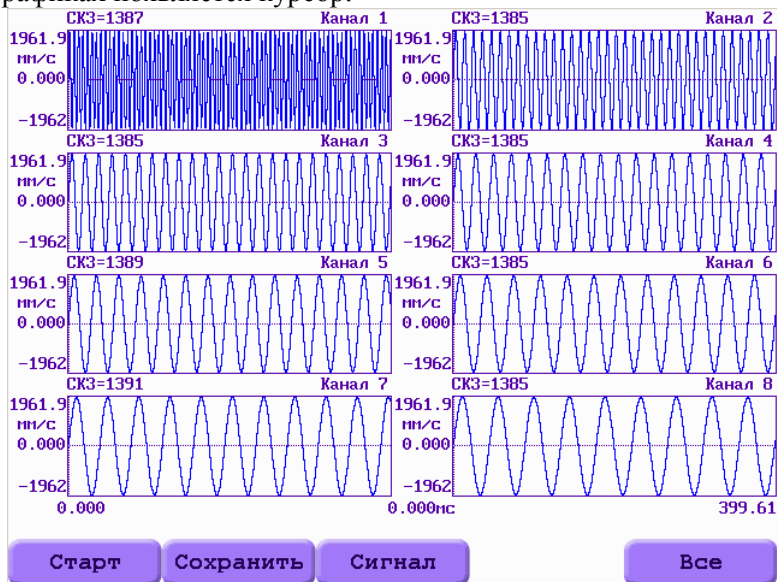


Рисунок 19 - Просмотр сигналов.

Значение курсора по оси X (время или частота) подписано внизу. Значение по оси Y (амплитуда) – на графике канала. Перемещение курсора производится клавишами “◀”, “▶”, при длительном нажатии клавиш, перемещение курсора будет производиться быстро. Раздвинуть/Сдвинуть график по оси X можно клавишами “▲”, “▼” (рисунок 20).

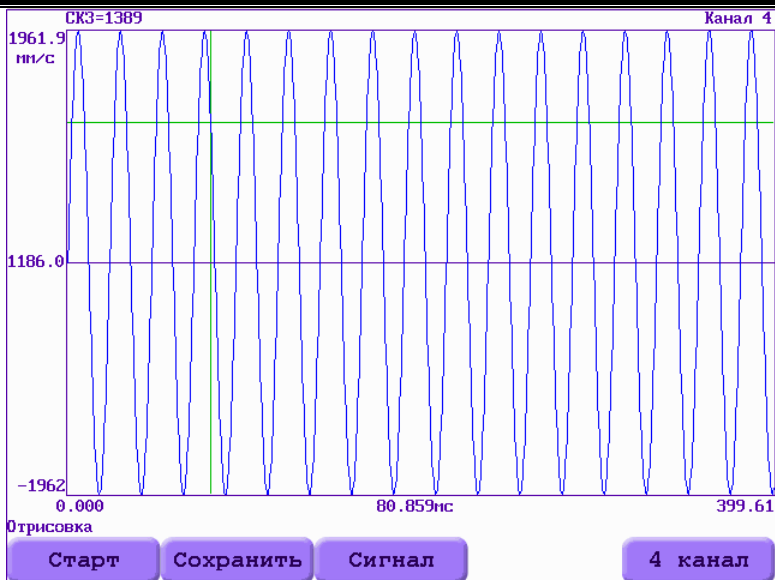


Рисунок 20 - Просмотр сигналов.

Кнопка «Сохранить» или «F2» на клавиатуре прибора позволяет сохранить зарегистрированные данные в памяти прибора. Эта функция доступна только после регистрации данных. При этом появляется окно сохранения замера. Прибор сообщает номер записанного замера и количество оставшегося места во Flash.

Кнопка «Сигнал»/«Спектр» или «F3» на клавиатуре прибора позволяет переключить режимы просмотра данных. В режиме регистрации «Спектр», «Цифровой магнитофон» и при регистрации более 128000 точек в сигнале эта функция не доступна.

По кнопке «F5» переключаются отображаемые на экране каналы. По умолчанию на экране отображаются все каналы, включенные в регистрацию, что соответствует кнопке «Все».

Внимание! В режиме регистрации не работают функции контроля питания (т.е. прибор не будет отключаться автоматически по истечении заданного времени).

5.9.5 Запись сигналов в память прибора

Данная функция предназначена для сохранения считанных вибросигналов в памяти прибора и ввода дополнительных параметров (если необходимо), таких как установленные груза, примечание к замеру.



Рисунок 21 - Сохранение данных.

Программа автоматически присваивает номер замеру, отображает на экране текущие дату и время проведения замера и размер в килобайтах, которые он будет занимать в памяти прибора.

Если в регистрируемые каналы включен лазерный отметчик фазы, то прибор запросит дополнительную информацию об установленных грузах. Если вы не производите балансировочные работы, то эту информацию можете игнорировать.

Внимание!!! Угол установки груза отсчитывается от метки против вращения ротора агрегата.



Рисунок 22 - Направление отсчета положительного угла установки корректирующего груза.

Перед сохранением сигналов прибор проверяет остаточный ресурс аккумуляторов. При величине остаточного ресурса менее 10% выдается предупреждающее сообщение **“Аккумуляторы разряжены <10%. Продолжить?”**.

Внимание! Не рекомендуется отвечать “Да” на этот вопрос. При положительном ответе на данный вопрос существует вероятность, что данный замер или все данные, записанные во внутреннюю память прибора, могут быть испорчены. Вся ответственность целиком возлагается на пользователя.

5.9.6 Меню “Специальные функции”

Данное меню предназначено для прослушивания вибрации выбранного канала через наушники.

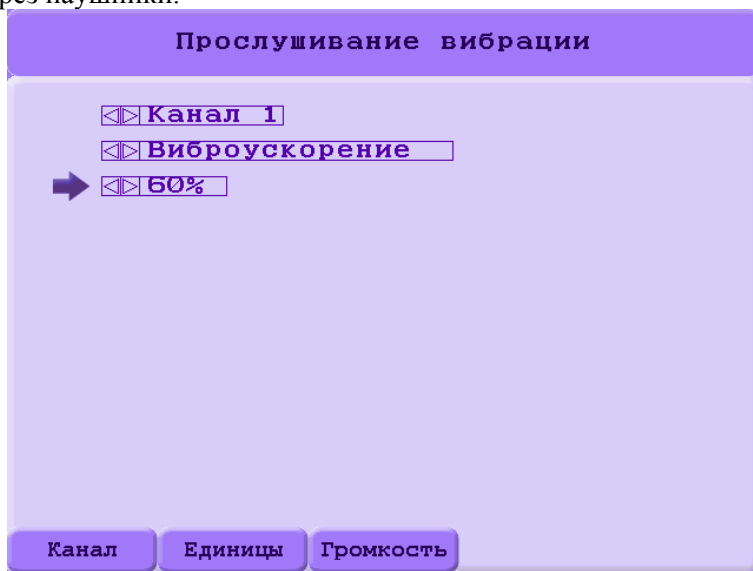


Рисунок 23 - Прослушивание сигналов.

5.9.7 Меню “Балансировка”

В приборе заложены алгоритма одно и двухплоскостной балансировки.

Двухплоскостная		
	Плоск . 1	Плоск . 2
Пуск0	----- A1=0.0/0.0 M=0.0/0.0	----- A1=0.0/0.0 M=0.0/0.0
Пуск1 →	----- A1=0.0/0.0 M=0.0/0.0	----- A1=0.0/0.0 M=0.0/0.0
Пуск2	----- A1=0.0/0.0 M=0.0/0.0	----- A1=0.0/0.0 M=0.0/0.0
Тип расчета:	<input type="text" value="полный"/>	

Очистить Тип Просмотр Расчет

Рисунок 24 - Протокол двухплоскостной балансировки.

В начале расчета необходимо заполнить протокол балансировки, в котором указывается какой замер в памяти прибора, соответствует какому пуску в протоколе балансировки.

Данные об амплитуде/фазе первой гармоники и установленных грузах, также можно ввести, вручную используя кнопку «Просмотр» или «F3» на клавиатуре прибора.

Переключение между гармониками и установленными грузами осуществляется с помощью кнопки «Тип».

Данные по балансировке

→ ◀▶ **Гармоники**

	Пуск0	Пуск1	Пуск2
1 $\frac{A}{F}$	---	---	---
2 $\frac{A}{F}$	---	---	---

Обнулить Тип Сохранить

Рисунок 25 - Данные по балансировке.

После заполнения протокола балансировки нажимаем кнопку расчет. Если все данные были заданы корректно, то на экране прибора появятся масса и угол грузов, которые необходимо установить на агрегат.

5.9.7.1 Порядок проведения одноплоскостной балансировки

- 1) Провести нулевой пуск. Пробные груза не устанавливать.
- 2) Записать сигнал в память прибора
- 3) Установить пробный груз. Груз подбирается из расчета чтобы прибор почувствовал изменение вибрации.
- 4) Провести первый пробный пуск.
- 5) Записать сигнал и параметры установленного пробного груза в память прибора.
- 6) Снять пробный груз с плоскости.
- 7) Провести балансировочный расчет
- 8) Установить, полученный в результате расчета, груз на плоскость.

Внимание! Радиус установки результирующего груза должен совпадать с радиусом установки пробного груза. Результирующий груз устанавливается взамен пробного груза

- 9) Провести проверочный пуск и оценить величину остаточной вибрации. Оценка остаточной вибрации проводится по нормам для конкретного агрегата.

- 10) Если полученная величина остаточной вибрации не устраивает, то возможны следующие варианты:
- величина вибрации не уменьшилась или возросла, какой-то из этапов был проведен неправильно - снять все груза и вернуться к пункту 1)
 - величина вибрации уменьшилась - оставить груз и вернуться к пункту 1)
- с) величина вибрации уменьшилась - считать проверочный пуск пробным и заново произвести расчет. В этом случае новый рассчитанный груз устанавливается в замен того, что уже был установлен.
- 11) Если полученная величина остаточной вибрации устраивает, то балансировка завершена

5.9.8 Определение угла установки груза и угла установки фазового отметчика

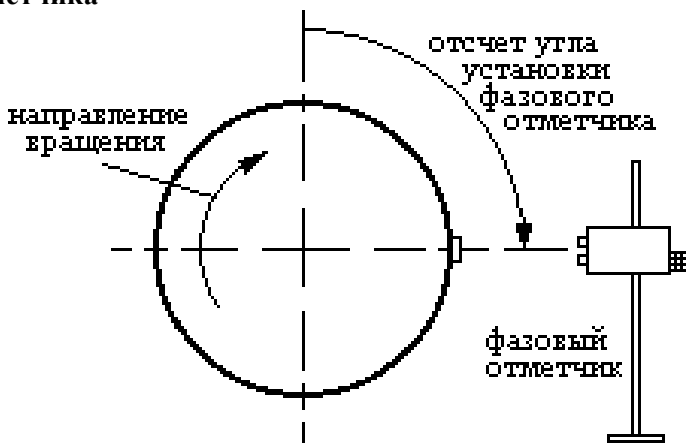


Рисунок 26 - Направление отсчета положительного значения угла установки фазового отметчика.

Внимание!!! Угол установки фазового отметчика отсчитывается от вертикали в сторону вращения ротора

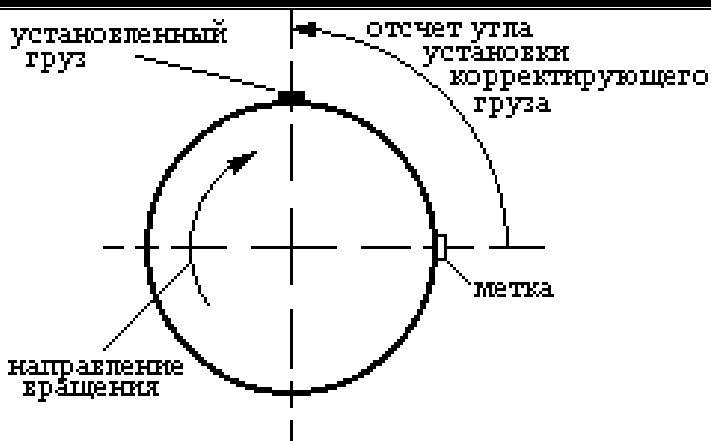


Рисунок 27 - Направление отсчета положительного угла установки корректирующего груза.

Внимание!!! Угол установки груза отсчитывается от метки против вращения ротора агрегата

5.10 Меню “Запись с микрофона”

Данное меню предназначено для создания голосовых меток. Полученные голосовые метки можно в дальнейшем приписать к замеру. При выборе данного пункта меню «Регистрация сигналов», появляется окно для регистрации звукового сигнала с микрофона.

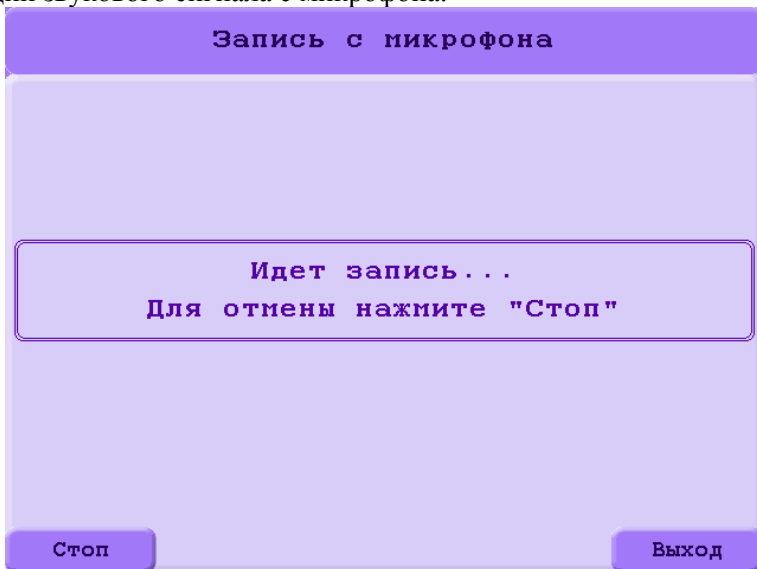


Рисунок 28 - Запись с микрофона.

Для регистрации звукового сигнала нажмите кнопку «Запись»(F1), появится сообщение о том, что идет регистрация, для остановки регистрации нажмите кнопку «Стоп». После регистрации появится дополнительная опция – «Сохранить», предназначенная для сохранения сигнала в дерево замеров. Сохранение производится аналогично сохранению замеров. В дереве замеров данный замер будет отображаться с пометкой «голос».

5.11 Меню «Установки прибора»

Для нормальной работы прибора требуется правильная установка текущих даты и времени, наличие архива датчиков и установка задержек на выключение прибора и выключения подсветки.



Рисунок 29 - Установки прибора.

Установки сохраняются в памяти прибора до тех пор, пока не будет выполнена новая корректировка. Разрядка аккумуляторов или их замена не приводит к потере начальных установок прибора.

Описание пунктов меню «Установки прибора»:

«**Установки прибора**» – задание текущих даты/времени часов прибора и времени отключения прибора и подсветки.

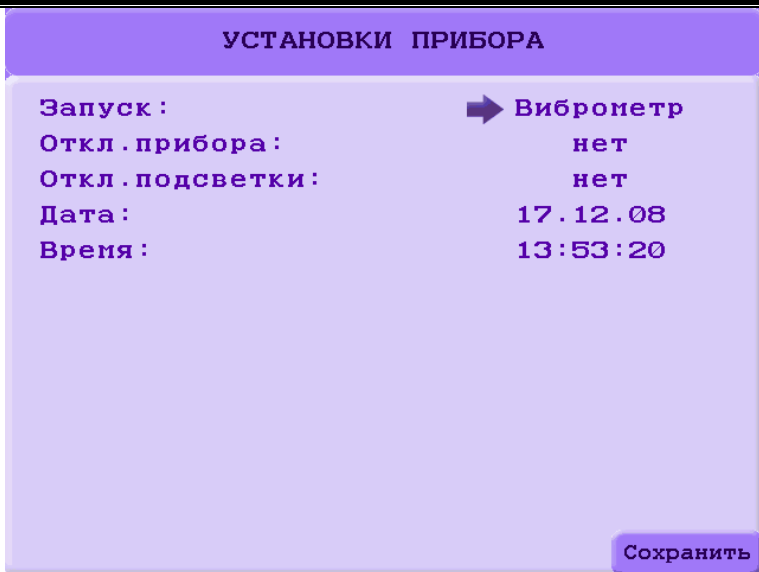


Рисунок 30 - Установки прибора.

«Отключения прибора» - установка длительности временного интервала, по истечении которого, при условии бездействия, питание будет автоматически отключено.

«Чувствительность датчиков» – ввод номеров и чувствительности датчиков используемых при регистрации данных. Возможно хранение до восьми датчиков.

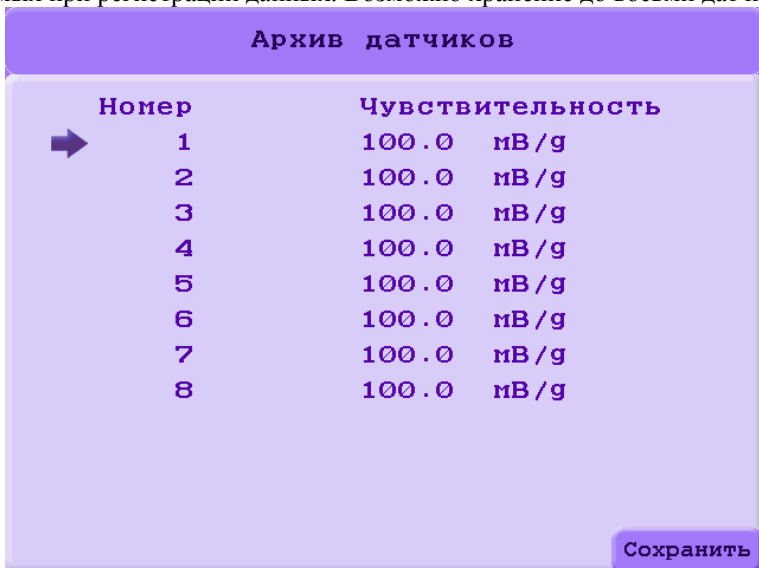


Рисунок 31 - Архив датчиков.

В окне вводится номер датчика и чувствительность датчика по паспорту (обычно 141 мВ/Г). Если номер или чувствительность равны 0, датчик не может быть выбран при задании параметров регистрации.

Внимание! Для корректной работы прибора необходимо правильно задать номера и чувствительность датчиков. Нулевая чувствительность датчиков недопустима.

«**Параметры измерения**» - система измерения (метрическая), единицы отображения спектра сигнала (пик, скз, размах), приоритет отображения данных измерения.

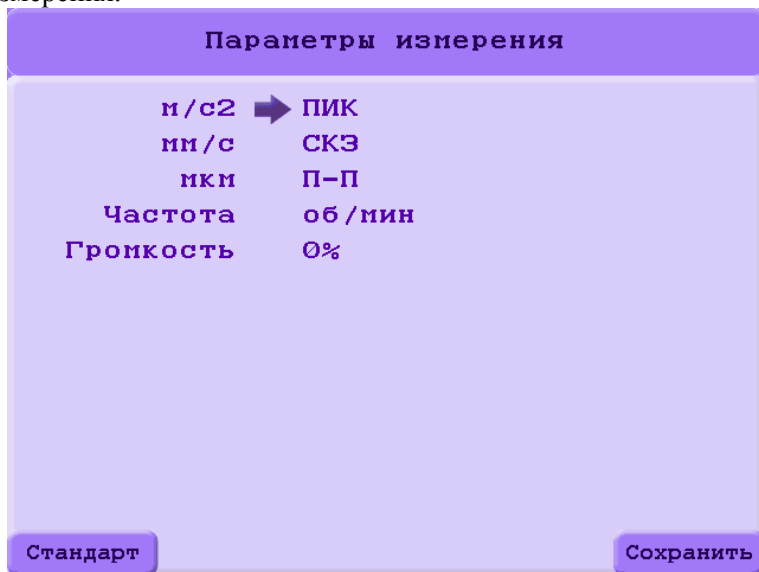


Рисунок 32 - Параметры измерения.

5.12 Меню “Архив данных”

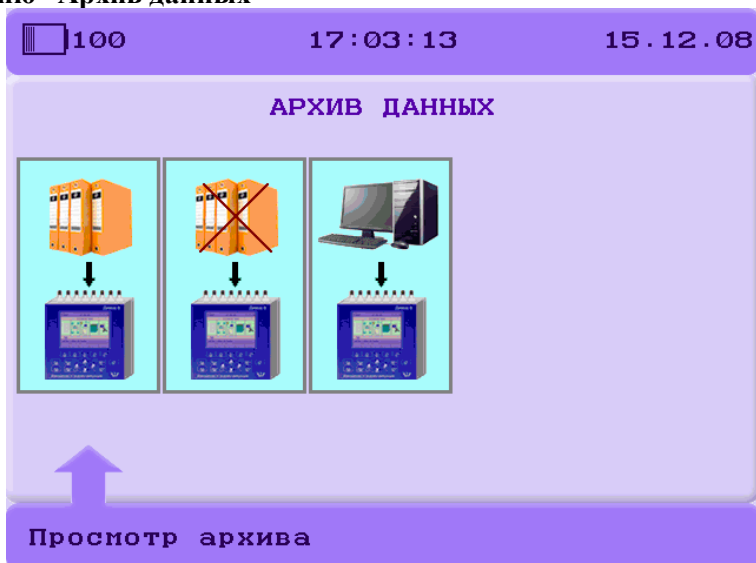


Рисунок 33 - Архив прибора.

Данное меню предназначено для работы с архивами зарегистрированных данных и с настройками прибора.

5.12.1 Просмотр архива

Данное меню предназначено для просмотра и выборочного удаления зарегистрированных данных. При выборе данного пункта меню появляется дерево замеров.

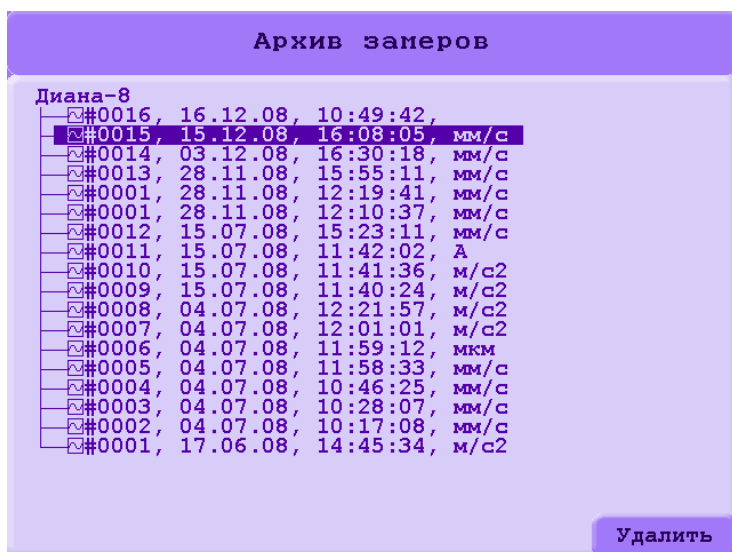


Рисунок 34 - Дерево замеров.

5.12.2 Просмотр замеров из архива

Для выбора испытания используйте кнопки “▲”, “▼”. Для просмотра встаньте на Замер и нажмите “**Ent**”. Для удаления замера из памяти прибора встаньте на Замер и нажмите клавишу «F5».

5.12.3 Удаление архива

Данное меню предназначено для удаления всех данных в памяти прибора. При этом уничтожаются все данные в FLASH-памяти. При очистке памяти необходимо ввести подтверждение.

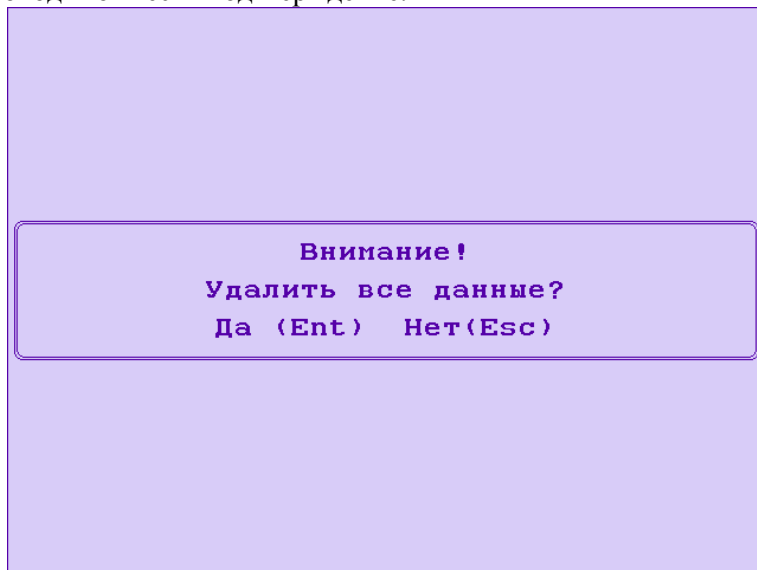


Рисунок 35 - Подтверждение удаления архива.

Внимание! Нельзя выключать питание прибора во время очистки долговременной памяти. Это может привести к непредсказуемым последствиям.

В режиме регистрации данных, в архиве, балансировке, настройках прибора перекачка данных не работает.

6 Инструкция по установке драйвера USB под Windows

Подключить прибор кабелем USB к компьютеру

Перейти в режим передачи данных по USB. Windows обнаружит новое устройство и попросит установить драйверы для него.

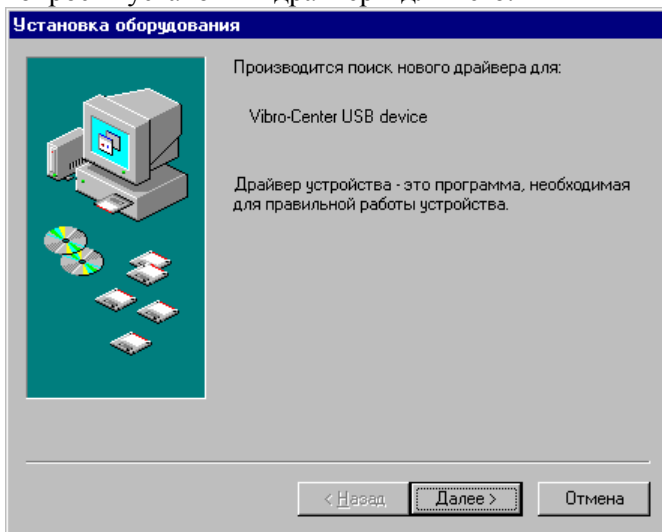


Рисунок 36 - Установка оборудования.

Устройство определяется Windows как “Vibro-Center USB device”.

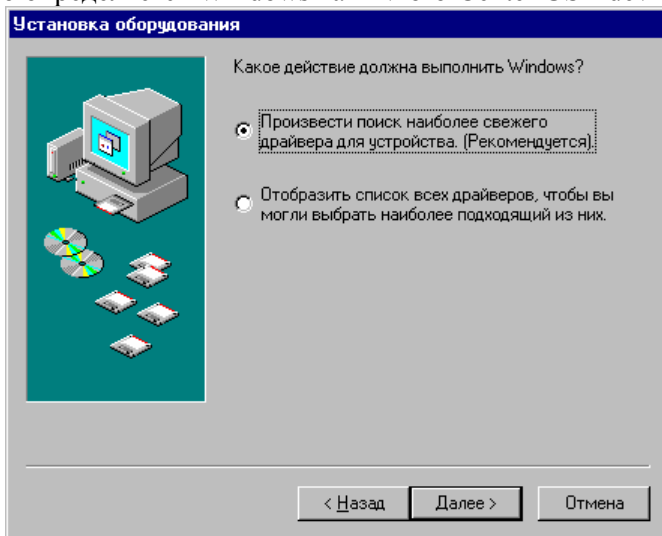


Рисунок 37 - Установка оборудования.

Производим поиск наиболее свежего драйвера.

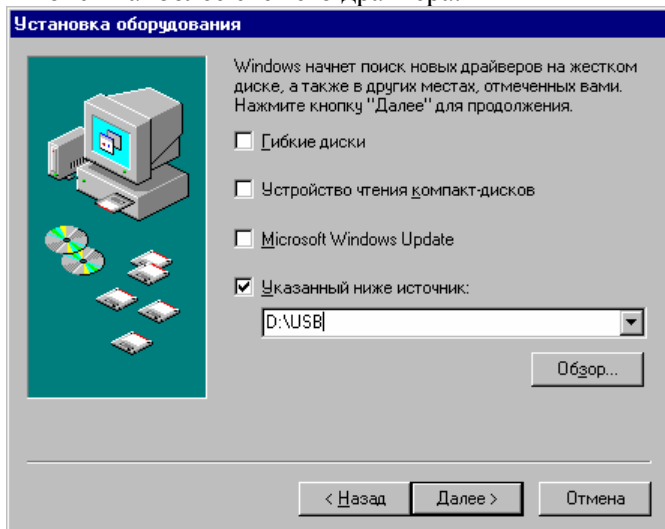


Рисунок 38 - Установка оборудования.

Выберите CDROM и каталог USB, затем подтвердите все. Выйдите из режима связи с компьютером и зайдите вновь. Теперь в системе появилось новое устройство – Vibro-Center USB Device

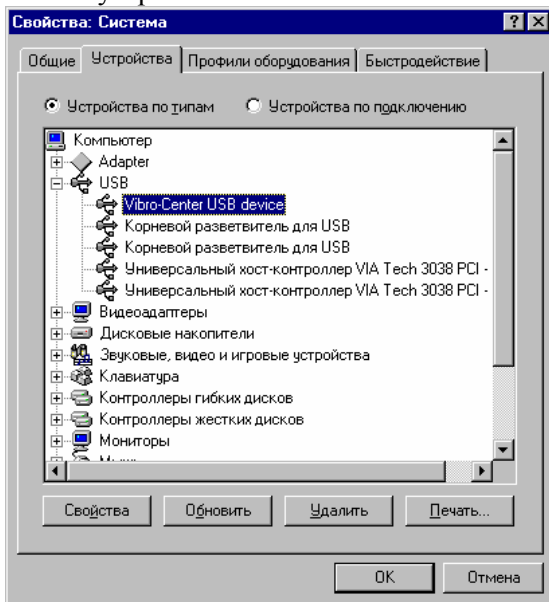


Рисунок 39 - Описание прибора в системе Windows.

7 Словарь терминов

Амплитуда гармоника - максимальное значение составляющей данной частоты в спектре вибросигнала. Измеряется в единицах вибросигнала.

АРУ – 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.

Вибродатчик - обычно пьезоакселерометр. По своей конструкции пьезоакселерометры разделяются на низкотемпературные со встроенным предусилителем заряда (обычный температурный диапазон до 80°C) и высокотемпературные с выносным предусилителем заряда (температурный диапазон до 260°C и выше.). Предпочтительнее использование вибродатчиков с предусилителями, т.к. в этом случае нет жестких ограничений по типу и длине соединительного кабеля

Виброперемещение - параметр измерения вибрации, числом равный величине отклонения контролируемой точки. Измеряется обычно в микронах. Регистрируется чаще всего двойная амплитуда виброперемещения. Применяется для диагностики дефектов, информация о которых располагается в низкочастотной области спектра вибросигнала.

Виброскорость - параметр измерения вибрации, числом равный скорости перемещения контролируемой точки. Является наиболее информативным параметром вибросигнала и единственным параметром, по которому существуют международные нормы (рекомендации).

Виброускорение - параметр измерения вибрации, числом равный ускорению перемещения контролируемой точки. Применяется для диагностики дефектов подшипников качения, дефектов зубчатых передач и других дефектов, информация о которых располагается в высокочастотной области спектра.

Временной сигнал - зависимость измеряемого параметра вибросигнала от времени. Получается при непосредственной регистрации сигнала с вибродатчика, допуская его однократное или двукратное интегрирование. Характеризуется дискретностью регистрации по времени и длительностью временной выборки. Чем меньше дискретность и длиннее выборка - тем информативнее временной сигнал, но тем больший объем памяти требуется для его хранения.

Замер - совокупность измеренных вибросигналов и сопутствующих параметров, записанная в память прибора.

Клавиша/Кнопка - элемент клавиатуры прибора.

Максимальная частота спектра - наибольшее значение частоты в спектре вибросигнала. Определяется шагом по времени при преобразовании аналогового вибросигнала в цифровой при помощи аналогово-цифрового

преобразователя. Приближенно можно считать, что максимальная частота в спектре в два с половиной раза ниже частоты работы АЦП.

Отметчик (фазовый) – специальный датчик, обеспечивающий формирование одного импульса на каждом обороте вала агрегата. По сигналам **фазового отметчика** производится измерение частоты вращения и синхронизация измерений.

ПИК – представление измеряемых величин в эквивалентных значениях. Эквивалентное пиковое значение определяется как амплитуда синусоидального сигнала, имеющего такую же мощность (СКЗ) как и реальный измеряемый сигнал. Эквивалентный пик равен половине размах и в $2^{1/2}$ (1.41421...) раза больше СКЗ. Обычно в пике измеряются значения виброускорения.

Просмотр замеров - просмотр на экране любого замера хранящегося в памяти прибора.

РАЗМАХ - представление измеряемых величин в эквивалентных значениях. Эквивалентный размах определяется как удвоенная амплитуда синусоидального сигнала, имеющего такую же мощность (СКЗ) как и реальный измеряемый сигнал. Эквивалентный размах равен удвоенному пику и в $2*2^{1/2}$ (2.82842...) раза больше СКЗ. Обычно в размахе измеряются значения виброперемещения.

Сигнал - цифровое представление в памяти программы вибросигналов в любой форме, необходимой для работы. Это может быть временной сигнал, спектр, кепстр, перечень гармоник.

СКЗ - представление измеряемых величин в эквивалентных значениях. Значение величин выраженных в СКЗ, в $2*2^{1/2}$ (2.82842...) раза меньше значений в эквивалентном размахе и в $2^{1/2}$ (1.41421...) раза меньше значений в эквивалентном пике. Обычно в СКЗ измеряются значения виброскорости.

СКЗ виброскорости - среднеквадратичное, действующее значение виброскорости в диапазоне от 10 до 1000герц. Это энергетический эквивалент широкополосного вибросигнала. По сравнению с виброперемещением является более информативным параметром, т.к. учитывает частоту вибрации. Уступает по информативности спектрам вибросигналов.

Спектр - характеристика частотного состава вибросигнала, оценка спектрального распределения плотности мощности.

Удаление - стирание из памяти программы информации ненужной или ошибочно введенной. При выполнении функции удаления прибор всегда уточняет, действительно ли Вы решили удалить эту информацию.

Частотное разрешение спектра - ширина спектральной линии в спектре, минимально возможный шаг по частоте. Определяется длительностью временной выборки “оцифрованного” вибросигнала, его зарегистрированной длиной. Чем длиннее зафиксированная временная выборка, тем выше частотное разрешение в спектре, тем меньше шаг по частоте.

Адрес предприятия-изготовителя:

ООО ПВФ «Вибро-Центр»

614000, г. Пермь, ул. Кирова, д. 70, офис 401,

Тел./факс: +7(342)212-84-74

Адрес в интернете: www.vibrocenter.ru

E-mail: vibrocenter@vibrocenter.ru