ООО Производственно-внедренческая
фирма «Вибро-Центр»
г. Пермь

АНАЛИЗАТОР ВИБРАЦИИ ДВУХКАНАЛЬНЫЙ

ДИАНА-2

Руководство по эксплуатации
ВЦ.402213.020 РЭ

2024

Содержание

1 Описание прибора 4
1.1 Технические параметры 5
1.2 Указания по эксплуатации 7
1.3 Внешний вид прибора. 8
1.4 Описание разъёмов прибора 8
1.5 Зарядка аккумуляторов 9
1.6 Включение прибора 10
1.7 Описание клавиатуры 10
1.8 Управление прибором 11
1.8.1 Сообщения об ошибках 11
1.8.2 Подтверждение запросов 11
1.8.3 Ввод числового значения 12
2 Работа с прибором 13
2.1 Подготовка прибора к работе 13
2.2 Включение прибора 13
2.3 Установка и подключение датчиков 14
2.4 Лазерный отметчик фазы 15
2.5 Основное меню прибора. 16
2.6 Режим “Виброметр” 17
2.7 Меню “Анализ вибросигналов”. 20
2.8 Регистрация вибросигналов 20
2.8.1 Параметры регистрации 20
2.8.1.1 Тип регистрации – “Сигнал” 21
2.8.1.2 Тип регистрации – “Спектр” 22
2.8.1.3 Тип регистрации – “Спектр до 1000 Гц” 22
2.8.1.4 Тип регистрации – “Балансировка” 23
2.8.1.5 Тип регистрации – “Свободные колебания” 25
2.8.2 Проведение регистрации вибросигналов. 25
2.8.2.1 Запись сигналов в память прибора. 26
2.8.3 Цифровой магнитофон 27
2.8.4 Балансировка. 28
2.8.4.1 Расчет тяжелой точки 28
2.8.4.2 Установка корректирующего груза 29
2.8.4.3 Одно и двухплоскостная балансировка 29
2.8.4.4 Работа с векторами 30
2.8.5 Специальные функции. 30
2.8.5.1 Звуковой анализ 30
2.8.5.2 Модальный анализ 31
2.9 Регистрация по маршруту 32
2.9.1.1 Рекомендации по работе с Маршрутами 32
2.10 Регистрация спектра тока 33
2.11 Архив данных и Установки прибора. 35
2.11.1 Просмотр архива 35
2.11.2 Удаление архива. 35
2.11.3 Установки прибора. 35
2.11.3.1 Основные установки прибора 35
2.11.3.2 Чувствительность датчиков 36
2.11.3.3 Параметры измерения 37

3 Передача данных на компьютер.....38
4 Установка драйвера USB.....39
5 ПО “Атлант” 40
5.1 Импорт сигналов.....40
5.2 Создание маршрута 44
5.3 Загрузка маршрута в прибор.....46
5.4 Передача данных по маршруту.....47
6 Программа “Аврора-2000”.....48
6.1 Импорт сигналов.....48
7 ПО “Веста”.....50

1 Описание прибора

Анализатор вибрации двухканальный Диана-2 (далее по тексту “прибор”) предназначен для измерения и контроля параметров вибрации (виброперемещения, виброскорости и виброускорения), спектрального анализа, хранения информации о вибрационном состоянии оборудования и балансировки вращающегося оборудования.

Прибор представляет собой малогабаритное, портативное, компактное и автономное устройство, предназначенное для выполнения широкого спектра диагностических задач. Его простота эксплуатации делает его доступным для специалистов с разным уровнем подготовки в области вибродиагностики.

Прибор обладает уникальными возможностями в регистрации и обработке сигналов:

- При помощи данного прибора могут производиться измерения вибрации в размерности виброускорения (м/с^2), виброскорости (мм/с), виброперемещения (мкм) и частоты вращения (Гц, об/мин.).
- Измерение СКЗ виброскорости может производится в диапазонах частот от 10 до 1000 Гц, от 3 до 5000 Гц
- 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. с помощью внешнего ПО.
- 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.
- Встроенная программа балансировки роторов в собственных опорах, с использованием входящего в комплект поставки лазерного отметчика, позволяют проводить эффективную наладку оборудования.

- Анализ подшипников качения “на месте” по уровню импульсов от дефектов и по спектру огибающей вибрационного сигнала при помощи внешнего ПО.
- С прибором поставляется комплект диагностических и сервисных программ «Атлант» и «Аврора2000». Они позволяют проводить диагностику дефектов оборудования. Уникальной возможностью нашей программной продукции, отражающей нашу техническую политику, является эффективная организация обслуживания оборудования «по техническому состоянию» при помощи программы «Аврора2000».

Прибор включен в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный номер 95113-25.

Межповерочный интервал – 1 год.

1.1 Технические параметры

Диапазоны измерений на базовой частоте 79,6 Гц:

Виброускорений (амплитудное значение), м/с^2	от 0,5 до 100,0
Виброскорости (СКЗ), мм/с	от 0,5 до 100,0
Виброперемещений (размах), мкм	от 10 до 500

Диапазоны рабочих частот:

Измерений, Гц:	
- виброускорений;	от 3 до 5000
- виброскоростей;	от 3 до 5000
- виброперемещений	от 5 до 200

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений на базовой частоте 79,6 Гц:

виброускорений	от 0,5 до 1,0 м/с^2 включ.	±20 %
	св. 1 до 100 м/с^2	±5 %
виброскоростей	от 0,5 до 1,0 мм/с включ.	±20 %
	св. 1 до 100 мм/с	±5 %
виброперемещений	от 10 до 15 мкм включ.	±20 %
	св. 15 до 500 мкм	±10 %

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 79,6 Гц в диапазонах частот:

При измерении виброускорений	св. 4 до 2000 Гц включ.	±10 %
	от 3 до 4 Гц включ. и св. 2000 до 5000 Гц	±20 %
При измерении виброскоростей	св. 4 до 2000 Гц включ.	±10 %
	от 3 до 4 Гц включ. и св. 2000 до 5000 Гц	±30 %
При измерении виброперемещений	св. 7 до 200 Гц	±10 %
	от 5 до 7 Гц включ.	±30 %

Количество синхронно опрашиваемых каналов	3 (2 канала вибрации и 1 отметчик)
Граничные частоты, Гц	Выбор из списка до 5 кГц
Число линий в спектре	до 51200
Фильтрация	окно Хэмминга
Энергонезависимая память, Мб	64
Аккумулятор	Аккумуляторы тип AA (NiMH)
Выход для подключения наушников рассчитан на, Ом	32
Интерфейс для передачи данных в компьютер и зарядки аккумуляторов	USB 1.1
Время работы прибора при полной зарядке аккумуляторов, часов	Не менее 6
Время полной зарядки аккумуляторов, часов	12
Температура эксплуатации прибора, °С	от -20 до +40
Размеры, мм	200×140×38
Масса прибора, кг, не более	2

Прибор имеет жидкокристаллический низкотемпературный дисплей с разрешением 320×240 точек.

Управление прибором осуществляется с помощью пленочной клавиатуры.

Прибор комплектуется виброакселерометрами пъезоэлектрического типа ВК-310А (ВиКонт) со встроенными предусилителями и с выходом ICP (вибродатчики). Они обеспечивают высокую чувствительность, помехозащищенность и линейность характеристик во всем частотном диапазоне измерений.

https://www.vicont.ru/index.php/products-specific-article/307

Рисунок 1. Датчик типа ВК-310А

Датчики имеют монтажную резьбу М5. В неё можно вкрутить магнит, щуп или шпильку.

Прибор комплектуется лазерный отметчиком фазы, предназначенным для измерения частоты вращения вала агрегата и для измерения углов при балансировке ротора агрегата.

Рисунок 2. Лазерный отметчик фазы

1.2 Указания по эксплуатации

Анализатор вибрации двухканальный Диана-2 является прибором индивидуального пользования. Его использование должны осуществлять лица, знающие правила эксплуатации электрооборудования, изучившие

руководство по эксплуатации, аттестованные и допущенные приказом администрации к работе с указанным изделием

Составные части анализатора вибрации двухканального Диана-2 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 поверке не реже одного раза в год и после каждого ремонта.

Ремонт аппаратуры должен производиться предприятием-изготовителем или в специализированных мастерских.

1.3 Внешний вид прибора.

Прибор Диана-2 заключен в алюминиевый фрезерованный корпус с ручкой, имеет жидкокристаллический экран размером 320x240 точек и пленочную защищенную клавиатуру.

Рисунок 3. Вид на лицевую панель прибора

1.4 Описание разъёмов прибора

Все разъемы для подключения датчиков и других внешних соединений расположены на верхней панели прибора.

Рисунок 4.Разъёмы прибора

Описание разъёмов (слева направо)**:**

- разъем для подключения USB кабеля и одновременно разъем для подключения зарядного устройства.
- разъем для подключения датчика вибрации (канал 2) - стандартный коаксиальный разъём типа TNC для подключения измерительных датчиков;
- разъем для подключения датчика вибрации (канал 1) - стандартный коаксиальный разъём типа TNC для подключения измерительных датчиков;
- разъем для подключения лазерного отметчика или датчика тока;
- разъем для подключения наушников;

1.5 Зарядка аккумуляторов

Питание прибора обеспечивается автономным блоком питания, установленным внутри прибора и состоящим из четырех NiMH аккумуляторов стандартного типоразмера “АА”.

В комплекте с прибором поставляется блок питания 230 В и кабель USB.

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

Внимание! Рекомендуется производить подключение и отключение сетевого блока питания при выключенном приборе.

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

Внимание! 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).

1.6 Включение прибора

Для включения прибора нажмите кнопку ⏻ на клавиатуре справа-внизу на передней панели.

Если прибор не включается, возможно, разряжен аккумулятор. Подключите зарядное устройство к разъёму USB хотя бы на 10-15 минут и попробуйте снова включить прибор.

При подключенном USB кабеле для включения прибора кнопку ⏻ необходимо нажать и удерживать порядка 4-х секунд.

Для выключения прибора кратковременно нажмите эту же кнопку.

Можно настроить автоматическое выключение прибора при неактивности (никакие кнопки не нажимались) через 1, 3, 5, 10 или 15 минут.

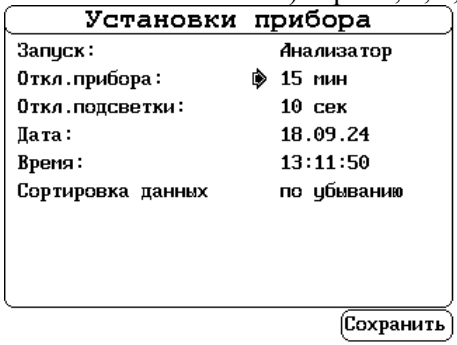

Рисунок 5.Установки прибора

Эта настройка находится в окне “Установки прибора”.

В этом же окне можно настроить отключение подсветки экрана через 5, 10, 20, 40 или 60 секунд неактивности.

1.7 Описание клавиатуры

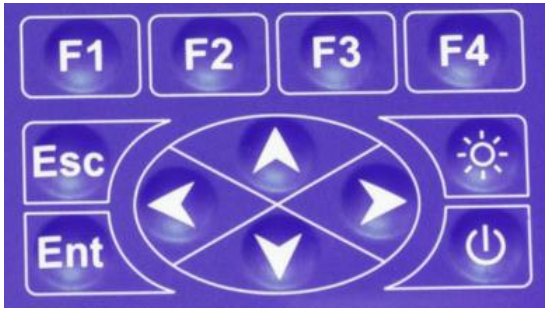

Рисунок 6.Клавиатура прибора

В верхней части клавиатуры расположены функциональные кнопки **F1**, **F2**, **F3, F4**. Они соответствуют кнопкам, нарисованным внизу на экране.

Esc – отмена, выход в предыдущее меню.

Ent – подтверждение выбора, выбор пункта меню.

⏻ - включение/выключение прибора

1.8 Управление прибором

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.

Для перемещения по основному меню используйте стрелки “влево”. “вправо”, для выбора пункта меню – “**Ent**” или функциональные кнопки.

Для передвижения по пунктам меню настроек и выбора параметров используйте кнопки “**вверх**” и “**вниз**”. Текущий пункт меню помечен на экране стрелкой “▶”. Изменять значение пунктов можно кнопками “**влево**”, “**вправо**”. Переход в режим ввода осуществляется кнопкой “**Ent**”.

1.8.1 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.

1.8.2 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.

1.8.3 Ввод числового значения

Для переходя в режим ввода числового значения подведите с помощью кнопок “**вверх**”, “**вниз**” курсор в соответствующую позицию и нажмите кнопку “**Ent**”.

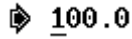

Рисунок 7.Ввод числа

Снизу значения появится курсор – “_”. Он перемещается кнопками “**влево**”, “**вправо**”. Кнопки “**вверх**”, “**вниз**” изменяют цифру под курсором.

Нажмите “**Ent”** для сохранения введённого значения.

Нажмите “**Esc”** для отмены изменений.

2 Работа с прибором

2.1 Подготовка прибора к работе

Порядок подготовки прибора к работе:

- Достать прибор, кабели, датчики.
- Убедится в отсутствии внешних повреждений.
- Подсоединить к прибору необходимое для работы количество датчиков.
- Включить прибор и проверить заряд аккумуляторной батареи.
- Если прибор не включается или заряд аккумуляторной батареи низкий, то выключить прибор, подсоединить его к блоку питания не менее чем на 1 час (в идеальном случае провести полный цикл заряда прибора).

2.2 Включение прибора

Для включения прибора нужно нажать кнопку включения питания на клавиатуре прибора.

Внимание! Если к прибору подключен USB кабель от компьютера или блока питания, то кнопку включения питания нужно держать несколько дольше обычного, прежде чем прибор включится.

После включения прибора на экране появится надпись «Включение», затем прибор перейдет к самотестированию и загрузке данных. После успешной загрузки на экране появляется “визитная карточка” прибора.

Рисунок 8. Визитная карточка прибора

На данном экране содержится следующая информация: фирма-изготовитель; название прибора; порядковый номер прибора; версия

программного обеспечения; дата и времена; остаточный заряд внутренней аккумуляторной батареи прибора; количество свободной памяти.

На этом экране полностью отсутствуют кнопки управления. Для начала работы с прибором необходимо на клавиатуре нажать кнопку “Ent”. После ее нажатия в зависимости от настроек прибора появится “Основное меню” или запустится режим “Виброметр”.

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

2.3 Установка и подключение датчиков

Для измерения вибрации поставляемый в комплекте с прибором внешний датчик может быть установлен различными способами, используя стандартную резьбу М5:

- на магнит на плоскую поверхность;
- на щуп (в стандартный комплект не входит).;
- на шпильку с резьбой М5 (в стандартный комплект не входит).

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) привернут и касаться поверхности объекта всей плоскостью основания.
- При проведении измерений датчик и соединительный кабель должны быть неподвижны.

Измерение вибрации чаще всего производится на подшипниках оборудования. При измерении вибрации необходимо ставить датчик максимально близко к измеряемому подшипнику, к его центральной линии.

Обычно это место – жёсткая подшипниковая стойка. Не устанавливайте датчик на гибких частях агрегата, на крышках.

Измерение проводится в трёх направлениях:

- Вертикальное (В) – датчик ставится вертикально, обычно сверху-вниз;
- Поперечное, Горизонтальное (П) – датчик ставится горизонтально, параллельно земле;
- Осевое (О) – датчик ставится по оси вращения агрегата, вдоль вала.

Эти измерения производятся для каждого из подшипников агрегата. Подшипники нумеруются по порядку, начиная от источника движения. Например, задний подшипник двигателя – Точка 1, передний подшипник двигателя, около муфты – Точка 2, передний подшипник насоса около муфты – Точка 3, задний подшипник насоса – Точка 4. Если нет возможности измерить в какой-то точке, то её приходится пропускать.

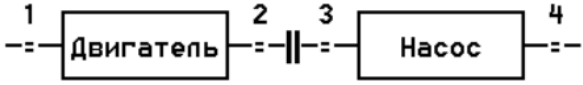

Рисунок 9. Пример нумерации подшипников

Измерения делаются через какой-то промежуток времени, например, через месяц. Это даёт прогноз развития вибрации и позволяет спланировать ремонт агрегата заранее.

При этом датчики нужно ставить в одни и те же точки, чтобы измерения проводились в одинаковых условиях.

2.4 Лазерный отметчик фазы

Лазерный отметчик фазы использует в качестве запускающей метки полоску 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):

$$L > (10 * D * dX * F_{1)} = 4 * D * F_1 / F \quad ,$$

где **L** - ширина метки, мм;

D - диаметр шейки ротора, мм;

dX – шаг в сигнале, с;

RPM - частота вращения в 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 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.

2.5 Основное меню прибора.

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

Рисунок 10. Основное меню прибора

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)

2.6 Режим “Виброметр”

В режиме “Виброметр” прибор может производить измерения в двух диапазонах 10-1000 Гц и 3-5000Гц. Текущий диапазон и канал измерения выбирается в настройках “Виброметра”. Датчик вибрации выбирается из списка датчиков в настройках прибора (для первого канала – первый из списка, для второго – второй из списка).

На экране прибора в режиме “Виброметра” отображаются:

- Заряд батареи и текущие дата и время;
- Номер регистрируемого канала, номер датчика, включен или нет расчет эксцесса;
- Текущее значение измеряемого параметра;
- Название измеряемой величины, размерность, представление амплитуды (ПИК, СКЗ или П-П) и диапазон измерения;
- Таблица из 14-ти точек в трех измерениях;

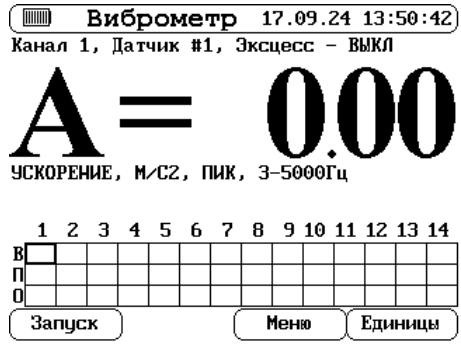

Рисунок 11. Экран прибора в режиме виброметра

Запуск регистрации данных осуществляется кнопкой “F1”, при этом:

- Кнопка “Запуск” внизу экрана заменится на кнопку “Стоп”;
- Знак “=” перед значением измеряемой величины на “~”;
- В конце каждого этапа измерения рядом со значком батарейки будет появляться или исчезать символ “*”.

Рисунок 12. Экран виброметра в режиме регистрации данных

Смена единиц измерения – кнопкой “F4”.

После остановки регистрации данных запись результатов измерения в память прибора осуществляется кнопкой “F2”. Наличие данных в конкретной точке помечается рамкой со значение параметра внутри.

По кнопке “F3” можно вызвать меню с настройками режима “Виброметра”.

Рисунок 13. Меню виброметра

“Очистить таблицу” - удаляет все текущие результаты измерений без сохранения их в память прибора.

“Загрузить данные” - позволяет загрузить для просмотра или корректировки данные, записанные ранее.

“Установки виброметра” – запускает меню настройки виброметра.

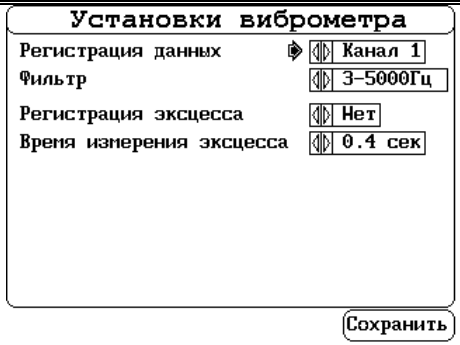

Рисунок 14. Установки виброметра

“Регистрация данных” – выбирает канал для регистрации данных. **Внимание!** Для первого канала данных используется первый датчик из списка в настройках прибора, для второго канала – второй.

“Фильтр” – выбирает частотный диапазон измерения данных.

“Регистрация эксцесса” – включает в регистрацию расчет эксцесса.

“Время измерения эксцесса” – позволяет изменить время регистрации дынных для расчета эксцесса.

Внимание! Если Вы не используете в своей работе данные эксцесса, то его измерение лучше отключить в данном меню, измерение остальные параметров будут происходить заметно быстрее.

При сохранении данных прибор автоматически присваивает номер. Так же можно выбрать из списка номер данных, поверх которых необходимо записать текущие данные.

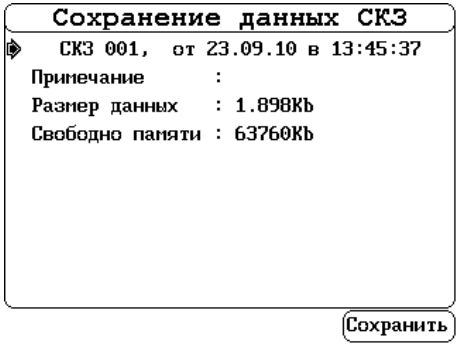

Рисунок 15. Сохранение данных СКЗ

Для каждых данных СКЗ возможно записать примечание.

Внимание! Если Вы записываете текущие данные поверх старых данных, то старые данные будет невозможно восстановить.

2.7 Меню “Анализ вибросигналов”.

Это основной режим работы прибора Диана-2. 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. Управление каждой из этих функций производится при помощи своего графического интерфейса. Вход в данный режим осуществляется из основного меню прибора.

Рисунок 16. Меню “Анализ вибросигналов”

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.

2.8 Регистрация вибросигналов

2.8.1 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:

- **Канал 1, Канал 2** — выбор каналов регистрации данных.
- **Датчик** — выбор соответствия датчика вибрации каналу измерения.

- **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 1000 Гц с шагом — 1000 Гц. **Внимание!** Частота фильтра должна быть меньше или равна верхнему частотному диапазону датчика вибрации.
- **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.

2.8.1.1 Тип регистрации – “Сигнал”

Регистрация сигнала виброускорения, виброскорости или виброперемещения. Есть возможность выбора канала измерения, номера датчика, частоты фильтров и длины выборки. Канал отметчика не участвует в регистрации.

Рисунок 17. Тип регистрации – “сигнал”

Есть возможность просмотра спектров сигналов. В память прибора сохраняется форма сигналов.

2.8.1.2 Тип регистрации – “Спектр”

Регистрация спектра сигнала. Есть возможность выбора канала измерения, номера датчика, частоты фильтров, количества линий в спектре и числа усреднений. Канал отметчика не участвует в регистрации.

Рисунок 18. Тип регистрации – “спектр”

Отсутствует возможность просмотра формы сигналов. В память прибора сохраняется спектр сигналов.

2.8.1.3 Тип регистрации – “Спектр до 1000 Гц”

Регистрация спектра сигнала с заданными параметрами, 400 линий в спектре, до 1000 Гц. Есть возможность выбора только каналов измерения и количества усреднений. Канал отметчика не участвует в регистрации.

Рисунок 19. Тип регистрации – “спектр до 1000 Гц”

Отсутствует возможность просмотра формы сигналов. В память прибора сохраняется спектр сигналов.

2.8.1.4 Тип регистрации – “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.

Рисунок 20. Тип регистрации – “балансировка”

Экран регистрации при регистрации в режиме “балансировки” выглядит следующим образом:

Рисунок 21. Вид экран регистрации при “балансировке”

На экране отображаются единицы измерения, амплитуда/фаза первой гармоники и оборотная частота. После остановки измерения есть возможность просмотра формы и спектров сигналов.

Рисунок 22. Вид экрана при просмотре формы сигнала в режиме “балансировки”

Над графиком вибросигнала отображается СКЗ (ПИК или П-П в зависимости от настроек) и амплитуда/фаза первой гармоники. Над графиком отметчика фазы отображается оборотная частота.

В память прибора сохраняется форма сигналов.

2.8.1.5 Тип регистрации – “Свободные колебания”

Регистрация ударных непериодических сигналов. Есть возможность выбора каналов измерения, частоты фильтров, длины выборки и порога запуска регистрации. Канал отметчика не участвует в регистрации.

Рисунок 23. Тип регистрации – “свободные колебания”

Режим регистрации свободных колебание отличается от остальных только тем, что при запуске регистрации прибор определяет текущий уровень вибрации, а затем ждет, когда она превысит установленный порог, и только по превышению порога запускает регистрацию сигнала.

В память прибора сохраняется форма сигналов.

2.8.2 Проведение регистрации вибросигналов.

После выбора всех параметров для перехода непосредственно к регистрации сигналов или спектров необходимо нажать кнопку «Ent» на клавиатуре прибора. После этого, в зависимости от типа регистрации, будет произведен автоматический запуск регистрации или прибор попросит запустить регистрацию вручную.

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

В низу 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.

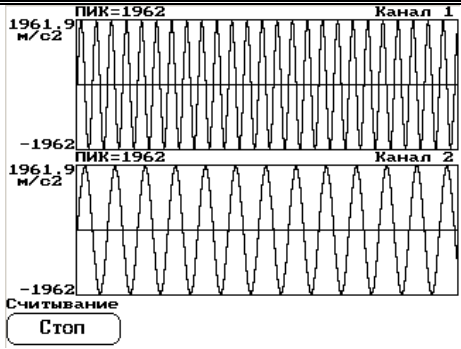

Рисунок 24. Регистрация сигналов

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

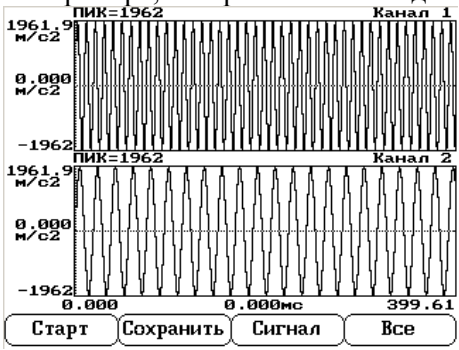

Рисунок 25. Регистрация сигналов

Кнопка «Сохранить» или «F2» на клавиатуре прибора позволяет сохранить зарегистрированные данные в памяти прибора. Эта функция доступна только после регистрации данных.

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.

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

2.8.2.1 Запись сигналов в память прибора.

Данная функция предназначена для сохранения в памяти прибора зарегистрированных вибросигналов. Размер и тип сохраняемых данных

зависит от типа и выбранных параметров регистрации. Так же в зависимости от типа регистрации прибор предложит ввести дополнительные параметры: установленные груза, примечание к замеру и т.д.

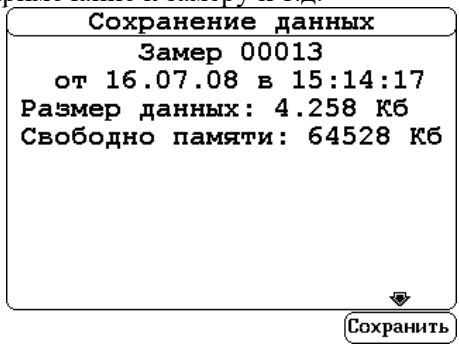

Рисунок 26. Сохранение данных

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.

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.

2.8.3 Цифровой магнитофон

Регистрация длинных сигналов. Минимальная длина выборки составляет 131072 точки АЦП, максимальная — 2097152. Есть возможность выбора каналов измерения, частоты фильтров. Есть возможность включения канала отметчика в регистрацию.

Рисунок 27. Тип регистрации – “цифровой магнитофон”

Данное меню вызывается отдельно от других типов регистрации.

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

Внимание! В данном режиме регистрации амплитуда/фаза первой гармоники не рассчитывается.

В память прибора сохраняется форма сигналов.

2.8.4 Балансировка.

2.8.4.1 Расчет тяжелой точки

Прибор показывает тяжелую точку при регистрации виброперемещения. В зависимости от взаимного положения датчика вибрации, отметчика фазы и вращения агрегата для определения тяжелой точки необходимо добавить к фазе первой гармоники определенный сдвиг (см. рисунок ниже)

Вариант 1: +0 к фазе гармоники, Вариант 2: +90 к фазе гармоники,

Вариант 3: +180 к фазе гармоники, Вариант 4: +270 к фазе гармоники.

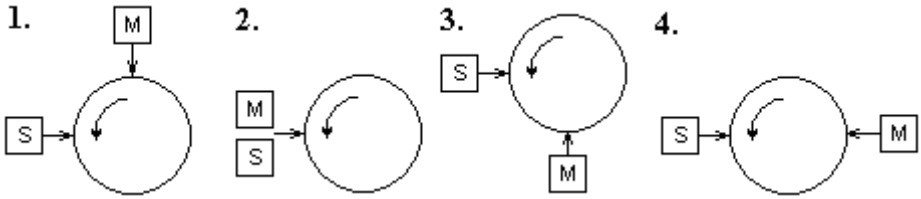

Рисунок 28. Варианты взаимного расположения датчика и отметчика

где S – датчик вибрации, M – отметчик фазы, стрелкой обозначено направление вращения вала.

2.8.4.2 Установка корректирующего груза

Направление положительного угла установки корректирующего груза:

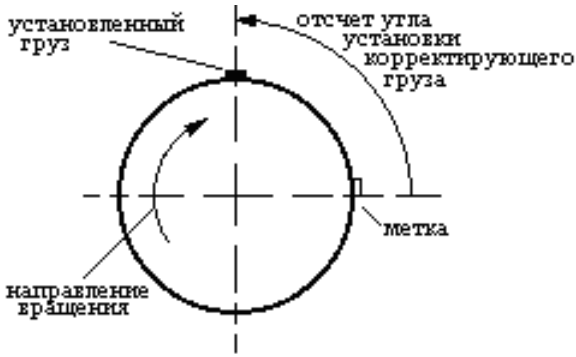

Рисунок 29. Направление отсчета положительного угла установки корректирующего груза

2.8.4.3 Одно и двухплоскостная балансировка

В приборе заложены алгоритмы одно и двухплоскостной балансировки.

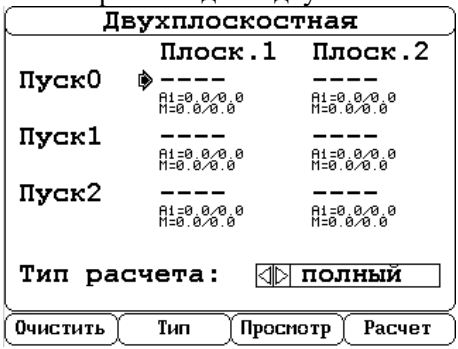

Рисунок 30. Протокол двухплоскостной балансировки

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

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

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

Рисунок 31. 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.

2.8.4.4 Работа с векторами

Работа с векторами — это математический калькулятор для векторных расчетов. Он позволяет выполнять сложение, разложение и вычитание векторов, что требуется для приведения рассчитанных грузов к уже имеющимся посадочным отверстиям на балансировочной плоскости объекта.

2.8.5 Специальные функции.

Данное меню содержит две функции работы с вибрацией: “звуковой анализ” и “модальный анализ”

Рисунок 32. Меню “Специальные функции”

2.8.5.1 Звуковой анализ

Данное меню предназначено для прослушивания вибрации выбранного канала через наушники.

Рисунок 33. Прослушивание сигналов

С помощью кнопок “F1, “F2”, “F3” можно выбрать номер канала вибрации, единицы измерения и громкость соответственно.

2.8.5.2 Модальный анализ

Модальный анализ используется совместно с датчиком силы и в комплектацию по умолчанию не входит.

2.9 Регистрация по маршруту

Маршрут – это заранее загруженный в прибор список точек, в которых будут проводиться измерения с параметрами измерения.

2.9.1.1 Рекомендации по работе с Маршрутами

Маршрут создается в программе Атлант или Веста, в него добавляются все агрегаты с точками, которые необходимо измерить. Для точек задаются параметры измерения (Сигнал или Спектр, количество линий, Частота и т.п.) Он создается один раз и сохраняется на диске в компьютере.

Маршрут из программы Атлант загружается в прибор по интерфейсу USB. В прибор можно загрузить несколько маршрутов с разными названиями.

Пользователь выбирает в приборе маршрут и начинает измерения. Обычно, измерения проводятся по порядку, то есть точки обходятся в том порядке, в каком они были добавлены в маршрут.

После сбора данных пользователь снова подключает прибор к компьютеру и выполняет функцию “Скачать замеры по маршруту”. При этом замеры автоматически скачиваются и сохраняются в программе Атлант в соответствующие агрегаты.

Маршрут в приборе можно очистить и сделать измерения снова, когда они потребуются.

2.10 Регистрация спектра тока

Прибор может анализировать дефект клетки ротора асинхронных двигателей при помощи входящего в состав поставки прибора токового датчика. Датчик тока (токовые клещи) подключается к разъёму лазерного отметчика фазы. Клещи надеваются на питающий провод одной из фаз.

Метод диагностики описан в ГОСТ ISO 20958-2015 Контроль состояния и диагностика машин. СИГНАТУРНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ТРЕХФАЗНОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ в п.4.2.

Рисунок 34. Датчик тока

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

Рисунок 35. Тип регистрации – “ток”

Параметры “Номинальный ток двигателя”, “Частота вращения”, “Частота сети” необходимы для автоматической диагностики асинхронного двигателя.

После регистрации формы сигнала тока становится возможным преобразование спектра тока и функция отчет. Если какие-либо параметры

были заданы не верно, то выводится сообщение об ошибке, иначе выводятся результаты диагностики:

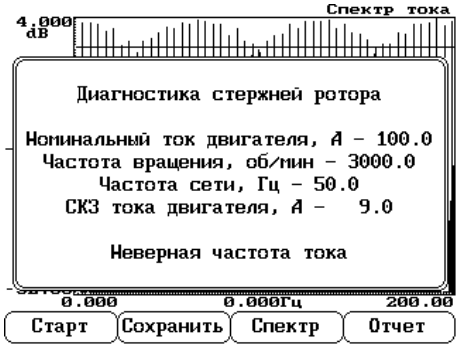

Рисунок 36. Диагностика стержней ротора

Иначе выводятся результаты диагностики. Всего на экране прибора могут быть выведены следующие результаты:

- Множество сломанных стержней. Немедленная замена.
- Множество сломанных или треснувших стержней.
- Трещина стержня.
- 2 или более стержня треснули или сломаны.
- Состояние стержней ротора: Среднее.
- Состояние стержней ротора: Хорошее.
- Состояние стержней ротора: Отличное.
  В память прибора сохраняется форма сигналов.

2.11 Архив данных и Установки прибора.

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

2.11.1 Просмотр архива

Данное меню предназначено для просмотра и выборочного удаления зарегистрированных данных.

2.11.2 Удаление архива.

Данное меню предназначено для удаления всех данных в памяти прибора

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

2.11.3 Установки прибора.

Данное меню предназначено для установки текущей даты, времени, чувствительности датчиков, установки задержек на выключение прибора, параметров подсветки.

Рисунок 37. Меню “Установки прибора”

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

2.11.3.1 Основные установки прибора

Установка текущей даты, времени прибора, параметров отключения прибора и подсветки.

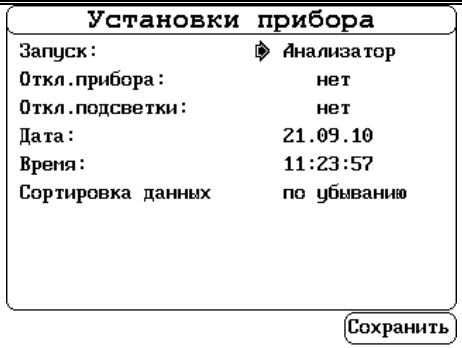

Рисунок 38. Установки прибора

Пункт меню “Запуск” задает, какое меню будет запущено при включении прибора “Виброметр” или “Анализатор”. Если выбран пункт “Анализатор”, то в “Виброметр” можно попасть из основного меня с помощью кнопки “ESC” на клавиатуре прибора.

“Сортировка данных” – определяет, как будут расположены замеры в архиве данных.

2.11.3.2 Чувствительность датчиков

Ввод номеров и чувствительности датчиков используемых при регистрации данных.

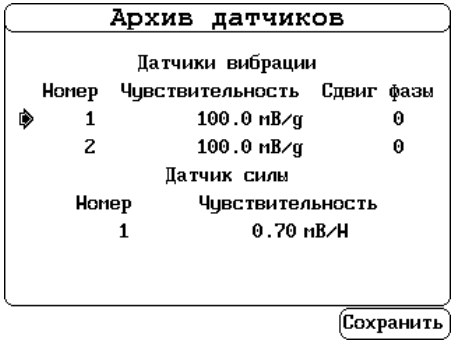

Рисунок 39. Архив датчиков

“Сдвиг фазы” – определяет начальный сдвиг датчика вибрации (определяется путем подачи на входы прибора сигналов с заведомо известным сдвигом фазы) Устанавливается при калибровке канала производителем.

Внимание! Для корректной работы прибора необходимо правильно задать чувствительность датчиков. Чувствительность датчика выставляется при калибровке канала производителем. При самостоятельном изменении

чувствительности датчика показания прибора будут не достоверными. Нулевая чувствительность датчиков недопустима.

2.11.3.3 Параметры измерения

Единицы отображения спектра сигнала (пик, скз, размах), отображение оборотной частоты (об/мин или Гц), громкость наушников по умолчанию, диапазон расчета мощности.

Рисунок 40. Параметры измерения

Параметр “СКЗ” рассчитывается только в диапазоне 10-1000 Гц. Если хотите выбрать другой диапазон расчета, то выберите “Мощность” и в низу экрана укажите диапазон расчета мощности.

3 Передача данных на компьютер.

Для входа в режим связи необходимо подключить кабель USB и включить прибор. Связь на заставке прибора и в основном меню. В режиме регистрации данных, в архиве, балансировке, настройках прибора связь с компьютером не работает.

Для передачи данных и просмотра их на компьютере используется ПО “Атлант” и “Аврора-2000”, которое бесплатно поставляется вместе с прибором. Работа с программами описывается в Руководстве пользователя ПО “Атлант” и “Аврора-2000”.

Прибор можно использовать и с ПО “Веста” (система оперативной оценки усилия прессовки обмоток и сердечника трансформаторов). Передача Спектров в ПО “Веста” такая-же, как и в программу “Атлант”.

В программу “Атлант” (диагностики состояния оборудования и анализа сигналов вибрации) можно передать Сигналы и Спектры. А также создавать Маршруты и скачивать замеры по Маршруту.

В программу “Аврора-2000” (обслуживание по состоянию) передаются данные режима “Виброметр” (Таблица СКЗ).

Аврора-2000	https://vibrocenter.ru/aurora.htm
Атлант	https://vibrocenter.ru/atlantpo.htm
Веста	https://dimrus.ru/vesta.html

4 Установка драйвера USB

Делается один раз на компьютере:

- Отключить прибор от компьютера.
- Скачать драйвер с сайта: https://vibrocenter.ru/download.htm#usb
- Запустить файл InstallDriver.exe. Драйвер установится в систему.
- Подключить прибор кабелем, включить прибор.
- Система найдёт новое устройство. В системе должно появиться устройство “Vibro-Center/Dimrus Device”.

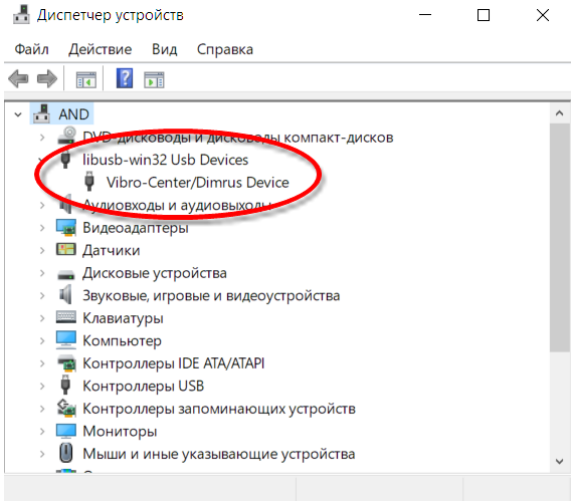

Рисунок 41. Диспетчер устройств

5 ПО “Атлант”

Программа скачивается с нашего сайта:
https://vibrocenter.ru/download.htm#atlant

Программу нужно устанавливать в корневой каталог, например, “C:\Atlant\”, не рекомендуется ставить в Program Files.

5.1 Импорт сигналов

Запустить программу. Привязать Станцию -> Цех -> Агрегат.
Встать на агрегат.
По правой кнопке мыши выбрать “Импорт сигналов”

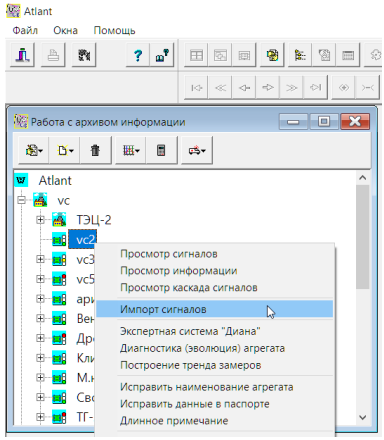

Рисунок 42. ПО Атлант - Импорт сигналов

Выберите приборы компании “Вибро-Центр”

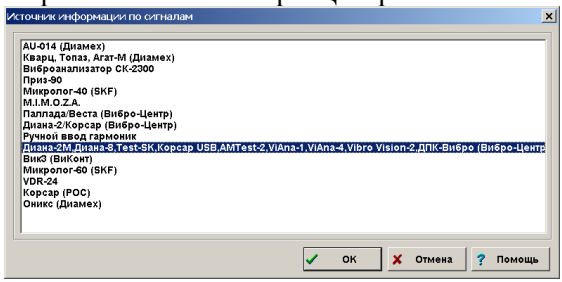

Рисунок 43. ПО Атлант – Источник информации по сигналам

Откроется окно «Связь».

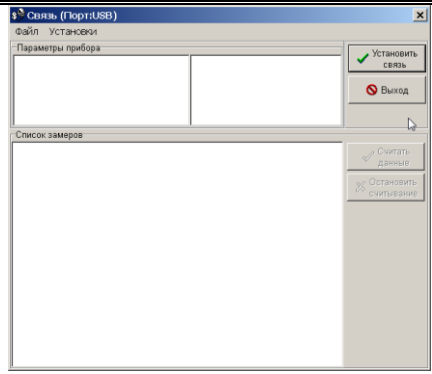

Рисунок 44. ПО Атлант – Окно “Связь”

В заголовке окна указан используемый порт компьютера для передачи данных. Нужен USB-порт. Если порт задан неправильно выберите меню Установки -> Установки связи и поменяйте порт.

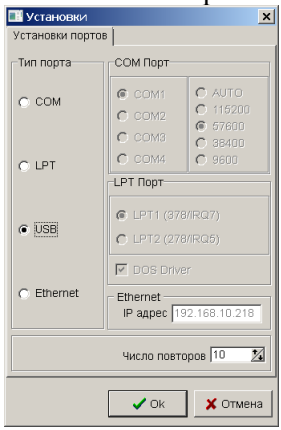

Рисунок 45. ПО Атлант – Установки порта связи

Включите прибор и подключите его кабелем USB к компьютеру.
В окне «Связь» нажмите «Установить связь».
Если компьютер не обнаружил прибор, появится сообщение об ошибке.

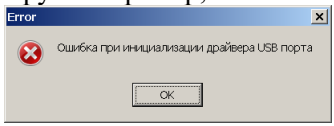

Рисунок 46. ПО Атлант – Ошибка драйвера USB порта

Это может быть в следующих случаях:

- Неправильно задан порт передачи

- Прибор не включен
- Прибор подключен к неисправному USB-порту
- Не установлен драйвер USB (Vibro-Center/Dimrus USB Device)
- Плохой кабель

Если прибор обнаружен, то считывается информация о приборе и список замеров.

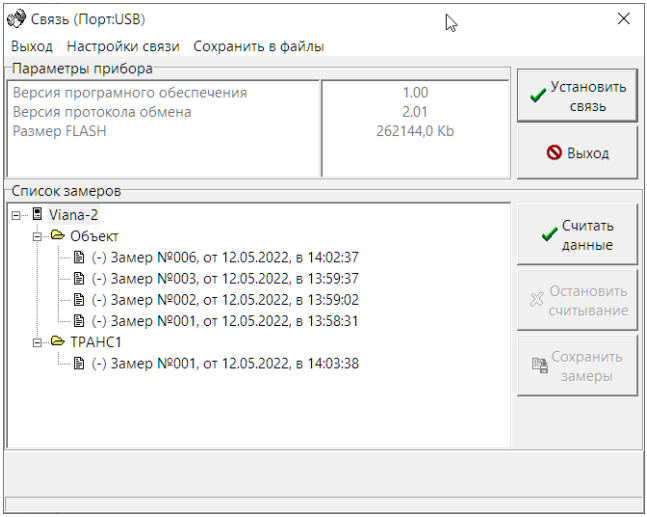

Рисунок 47. ПО Атлант – Список замеров

Выберите в нижнем списке замер и нажмите кнопку «Считать данные».

Если встать на верхний элемент списка, то считаются все замеры.

Считанные замеры помечаются знаком «+», несчитанные – знаком «-».

После того, как считали с прибора все замеры, нажмите кнопку «Сохранить замеры».

Откроется окно «Формирование замеров». В заголовке окна указан текущий агрегат (vc2). Агрегат можно сменить кнопкой «Выбрать агрегат».

В окне необходимо указать какой из замеров соответствует каждой точке агрегата.

В левом списке – замеры, переданные с прибора.

В правом списке – Точки агрегата (1 Вертикально, 1 Поперечно, 1 Осевое, 2 Вертикально, и т.д.).

Справа-внизу – список сигналов отметчика. Он используется только если к прибору можно подключить отметчик фазы и сохранить сигнал отметчика в память. Можно убрать этот список, если выключить пункт «Отметчик» внизу.

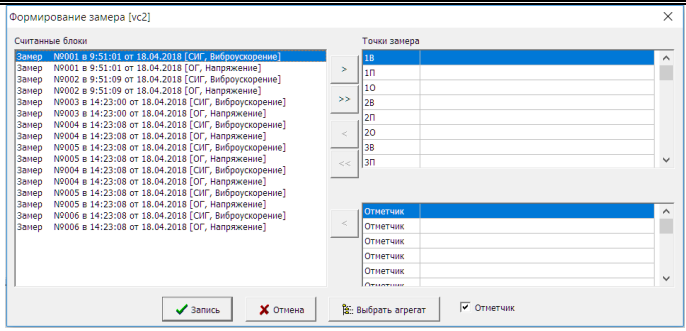

Рисунок 48. ПО Атлант – Формирование замера 1

Сейчас нужно перенести замеры из левого списка в правый.
Это делается кнопками:
> (или Пробел) – перенос одного замера
>> – перенос всех замеров в точки по порядку
< – вернуть замер обратно в левый список
<< – вернуть все замеры в левый список
После того, как замеры распределены, нажмите кнопку «Запись».

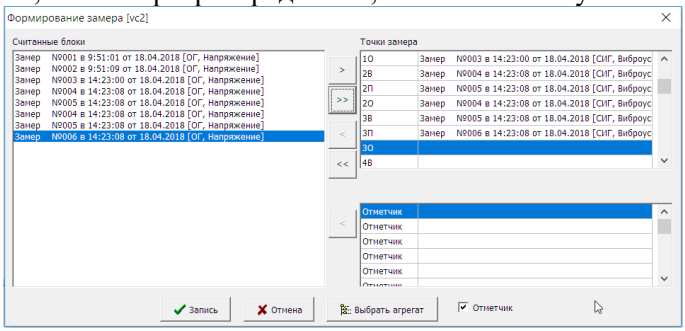

Рисунок 49. ПО Атлант – Формирование замера 2

Появится окно «Ввод технологических параметров», в который можно ввести дополнительную информацию по замеру. Особенно важно для автоматической диагностики дефектов ввести параметр «ОБОРОТЫ». После этого нажмите кнопку «Запись».

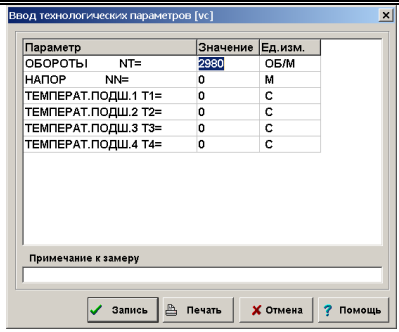

Рисунок 50. ПО Атлант – Ввод технологических параметров

Замер будет сохранён и появится в окне «Работа с архивом информации», под агрегатом.

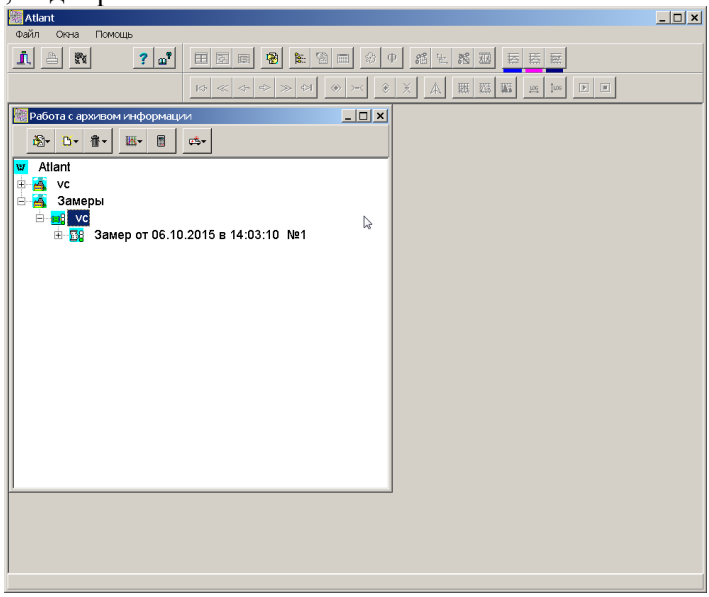

Рисунок 51. ПО Атлант – Сохраненный замер

Если не все переданные сигналы были разложены, то снова откроется окно «Формирование замера». В нём можно выбрать другой агрегат кнопкой «Выбрать агрегат» и продолжить сохранение замеров для этого агрегата.

5.2 Создание маршрута

В Маршруте заранее определяется список точек, в которых будут проводиться измерения и параметры измерения.

Он полезен, если периодически делать одинаковые измерения по списку Агрегатов.

Маршрут создаётся в программе Атлант или Веста один раз, хранится в Базе Данных замеров и, в дальнейшем, может использоваться неоднократно.

Для создания Маршрута встаньте на Предприятие или Цех и выберите пункт “Новый файл маршрута”.

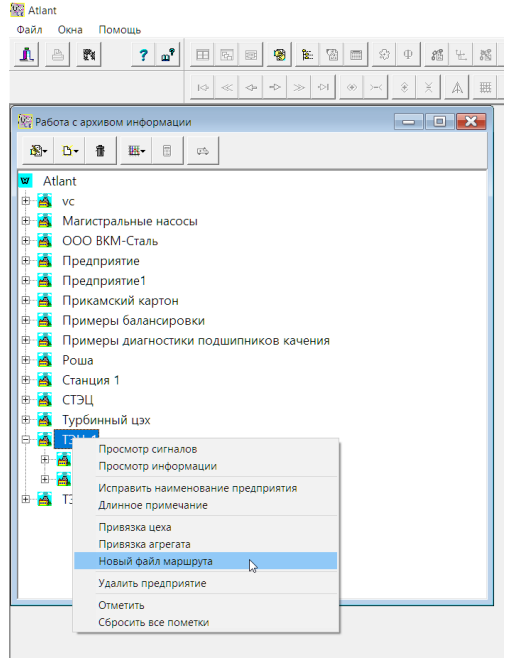

Рисунок 52. ПО Атлант – Новый файл маршрута

Агрегаты в маршрут добавляются с помощью кнопки “Добавить”. Выберите агрегат и в маршрут будут добавлены точки замера с текущими параметрами. С помощью кнопки “Удалить” можно исключить некоторые элементы из маршрута.

Для изменения параметров встаньте на нужный элемент, измените параметры и нажмите “Применить”. Кнопка “Вернуть” возвращает заданные ранее параметры.

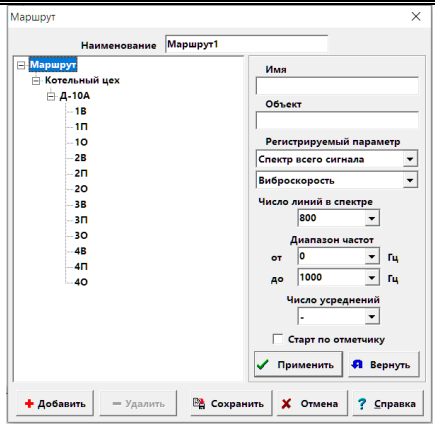

Рисунок 53. ПО Атлант – Создание маршрута

После задания всех параметров нажмите “Сохранить”. В окне работы с архивом появится иконка “Маршрут”.

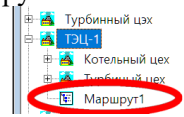

Рисунок 54. ПО Атлант – Работа с архивом, Маршрут

Для исправления маршрута установите на него курсор и выберите “Исправить маршрут”.

5.3 Загрузка маршрута в прибор

Для загрузки маршрута в прибор установите курсор на иконку маршрута и выберите пункт меню “Закачать маршрут в прибор”.

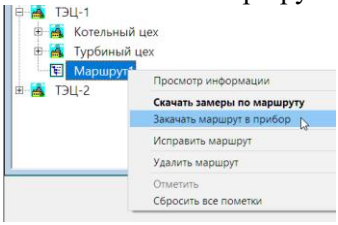

Рисунок 55. ПО Атлант – Закачать маршрут в прибор

Затем выберите прибор. В списке показываются только те приборы, которые поддерживают маршрутную технологию.

Могут быть заданы дополнительные вопросы для исправления маршрута в зависимости от возможностей прибора.

Далее выберите порт и нажмите “Старт”.

После загрузки Маршрут появится в приборе. Работа с Маршрутами в приборе описана в пункте «Сбор данных по маршруту».

5.4 Передача данных по маршруту

Для загрузки замеров из прибора по маршруту установите курсор на иконку маршрута и выберите пункт меню “Скачать замеры по маршруту”.

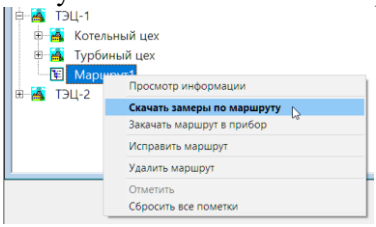

Рисунок 56. ПО Атлант – Скачать замеры по маршруту

Выберите прибор, затем выберите порт и нажмите “Старт”.

Из прибора по маршруту будут считаны замеры и сохранены в Базе Данных замеров программы Атлант автоматически.

6 Программа “Аврора-2000”

Программа скачивается с нашего сайта:
https://vibrocenter.ru/download.htm#aurora

Программу нужно устанавливать в корневой каталог, например, “C:\Aurora\”, не рекомендуется ставить в Program Files.

6.1 Импорт сигналов

Запустить программу.

Добавить Предприятие, Цех, Агрегат.

Встать на агрегат. По правой кнопке мыши выбрать “Импорт с прибора Диана-2”.

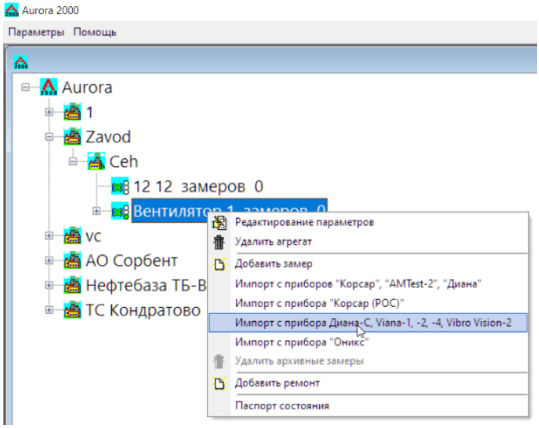

Рисунок 57. ПО Аврора-2000 – Импорт сигналов

В окне «Связь» нажмите «Установить связь».

Если прибор обнаружен, то считывается информация о приборе и список замеров.

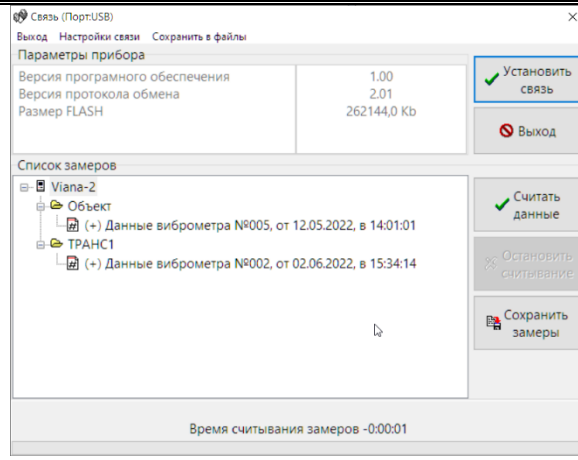

Рисунок 58. ПО Аврора-2000 – Список замеров

В списке видны только замеры с Таблицей СКЗ (режим Виброметр).

Выберите в нижнем списке замер и нажмите кнопку «Считать данные».

Если встать на верхний элемент списка, то считаются все замеры.

Считанные замеры помечаются знаком «+», несчитанные – знаком «-».

После того, как считали с прибора все замеры, нажмите кнопку «Сохранить замеры».

Справа появится список считанных замеров. Нужно мышкой перенести замеры в соответствующие Агрегаты.

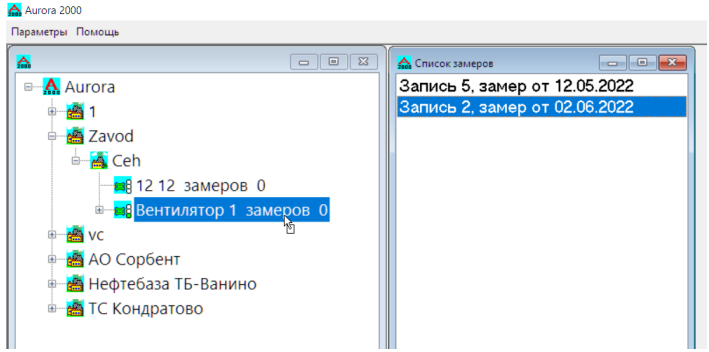

Рисунок 59. ПО Аврора-2000 – Список считанных замеров

В программе Аврора используется замер СКЗ виброскорости в диапазоне от 10 до 1000 Гц. Даже если прибором измеряли перемещение или ускорение, в ПО Аврора будет перенесено только СКЗ виброскорости. Поэтому значения в таблице в приборе и в замере на компьютере могут не совпадать.

7 ПО “Веста”

Программа Веста используется для диагностики трансформаторов.

Работа с ней происходит так-же, как и с программой “Атлант”.

Только вместо Агрегата нужно привязать Трансформатор. И названия точек будут другие (А ВН Верх, А ВН Низ и т.д.).

Для программы Веста на одном трансформаторе требуется измерить 12 Спектров до 1000 Гц.

Краткая информация о фирме:
ООО ПВФ «ВИБРО-ЦЕНТР» (г. Пермь)
Разработка и поставка приборов и программного обеспечения по вибродиагностике для различных отраслей промышленности.
614500, Россия,
Пермский край, М.О. Пермский, д. Ванюки,
Шоссейный въезд, д. 2, оф. 2217
(342) 212-84-74
Адрес в интернете: vibrocenter.ru
E-mail: vibrocenter@vibrocenter.ru