



**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н.Яншин

2009 г.

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Виброанализаторы<br/>«КВАРЦ»</b> | Внесены в Государственный<br>реестр средств измерений<br>Регистрационный № 18675-99 |
|                                     | Взамен № _____  |

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4277 – 008 – 33662756-99.

### **НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Виброанализатор «КВАРЦ» (далее виброанализатор) предназначен для измерений, контроля и анализа параметров вибрации промышленных агрегатов и других механизмов с вращающимися элементами при мониторинге и диагностике их технического состояния.

Областью применения прибора является контроль и анализ вибрации:

- силового оборудования газоперекачивающих и нефтеперекачивающих станций;
- энергетических установок тепловых атомных электростанций;
- коммутационных трубопроводов атомных электростанций;
- вентиляторов, насосов, компрессоров, котлов, трубопроводов и т.п.

Вид климатического исполнения УХЛ 1.1 по ГОСТ 15150-69.

### **ОПИСАНИЕ**

Виброанализатор представляет собой совокупность датчиков, преобразователей, измерительных, вычислительных и программных средств, построенных с использованием микропроцессорной техники.

Принцип действия виброанализатора основан на преобразовании пьезоэлектрическим вибропреобразователем вибрации контролируемого агрегата в электрический сигнал, пропорциональный ускорению, и дальнейшей его обработке.

Первичным виброизмерительным преобразователем является пьезоакселерометр со встроенным усилителем, обеспечивающим высокую чувствительность и помехозащищённость сигнала. После преобразования электрический сигнал поступает на перестраиваемые фильтры нижних и верхних частот (ФНЧ и ФВЧ) и далее – на программируемый усилитель, аналого-цифровой преобразователь (АЦП), микропроцессор, блок быстрого преобразования Фурье (БПФ), индикатор спектров и временных характеристик, оперативное (ОЗУ) и постоянное (ПЗУ) запоминающие устройства.

Виброанализатор состоит из вибропреобразователя РА023, коллектора данных/анализатора КУ060, отметчика оборотов (фаза) фотоэлектрического типа КР010, или электродинамического типа КЕ010.

Виброанализатор имеет двойное питание: от внутренних аккумуляторов (4 элемента типоразмера АА и энергетической ёмкостью 1,2 А·ч) и сетевого блока питания. В виброана-

лизаторе имеется устройство программного контроля и автоматического отключения при снижении ёмкости аккумулятора.

В верхней части виброанализатора находится гнездо для установки сменных блоков. В стандартном комплекте виброанализатор поставляется с принтерным блоком, обеспечивающим вывод копии дисплея на принтер, совместимый с EPSON, и управление 8-канальным блоком.

В качестве дисплея используется низкотемпературный жидкокристаллический индикатор матричного типа форматом 240×128 пикселей, с подсветкой и программной настройкой контрастности.

Все разъёмы для подключения датчиков и других внешних соединений расположены на верхней панели виброанализатора.

Прибор имеет мембранную герметичную клавиатуру с тактильным эффектом. Функционально клавиатура разделена на три блока: блок управления (клавиши «Ввод», «Запись» и «Сброс»), клавиши управления курсором («Вверх», «Вниз», «Вправо», «Влево») и программируемые функциональные клавиши («F1», «F2», «F3», «F4», «F5»). Кроме того, имеются клавиши «Вкл/Выкл», «Подсветка» и «Помощь».

Виброанализатор обеспечивает измерение параметров вибрации (СКЗ, амплитуда, размах), частоты, спектра, а также частоты вращения вала, запись данных в энергонезависимую память, сбор измерительной информации, формирование базы данных системы прогнозируемого оборудования, выработку сигналов предупредительной и аварийной сигнализации, индикацию и копирование на принтер результатов измерений, самотестирование, организацию архива и хранение в нём информации и др.

Виброанализатор применяется в автономном режиме «Анализатора» и в режиме сборщика данных – «Коллектора».

Автономный режим «Анализатора» позволяет производить произвольные измерения с заданием их параметров вручную. Режим «Коллектора» определяет работу виброанализатора в полуавтоматическом режиме по загруженному «Маршруту». При этом все параметры измерений и идентификации станций, агрегатов, измерительных точек и замеров загружаются с «Маршрутом» из базы данных системы «Диамант».

Результаты измерений можно вызвать из памяти для просмотра и анализа или удалить полностью или выборочно.

Программное обеспечение (ПО) поставляется в виде файла на дискете и может быть загружено в прибор либо из системы «Диамант» либо автономно с использованием специальной программы, работающей в среде ДОС практически с любого персонального компьютера (ПК) через интерфейс RS –232С.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 1. Диапазоны измерений параметров синусоидальной вибрации

| Наименование параметров вибрации | Диапазон частот, Гц | Диапазон измерений (СКЗ) | Диапазон измерений (ПИК) | Диапазон измерений (размах) |
|----------------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Ускорение, м/с <sup>2</sup>      | 5...3500            | 1,5...150                | 2,12...212               | 4,23...423                  |
| Скорость, мм/с                   | 5...1000            | 1,5...150                | 2,12...212               | 4,23...423                  |
| Перемещение, мкм                 | 7,3...200           | 24...480                 | 33,8...680               | 67,6...1360                 |

2. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения параметров синусоидальной вибрации:

- ускорения (на базовой частоте 160 Гц) – ± 6 %;

- скорости (на базовой частоте 160 Гц):
  - в диапазоне 1,5...3 мм/с – ± 10 %;
  - в диапазоне свыше 3 мм/с – ± 6 %;
- перемещения (на базовой частоте 40 Гц) – ± 10 %.

3. Пределы дополнительной погрешности измерений параметров сложногогармонической вибрации при коэффициенте амплитуды 5 – ± 5 %.

4. Неравномерность АЧХ в диапазонах частот:

| Наименование параметра<br>вибрации | Диапазон частот,<br>Гц | Неравномерность АЧХ,<br>%, не более |
|------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Ускорение                          | 5...3500               | ± 10                                |
|                                    | 10...3500              | ± 5                                 |
| Скорость                           | 5...1000               | ± 15                                |
|                                    | 10...1000              | ± 6                                 |
| Перемещение                        | 7,3...200              | ± 15                                |
|                                    | 10...200               | ± 10                                |

5. Пределы дополнительной относительной погрешности измерения спектра – ±2%.

6. Неравномерность АЧХ при измерении спектра ускорения в диапазоне частот 5 ... 3500 Гц – не более ± 5 %.

7. Диапазон задания (регулировки) уставок предупредительной и аварийной сигнализации – от 0 до 100 % диапазона измерений.

8. Диапазон измерений частоты вращения вала – от 5 до 100 Гц

9. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты вращения вала – ±(0,02 ± 0,0025 F) Гц, где F – частота вращения вала в Гц.

10. Уровень СКЗ собственных шумов прибора в режиме измерения виброускорения – не более 0,05 м/с<sup>2</sup>.

11. Число линий спектра N<sub>л</sub> = 100, 200, 400, 800, 1600.

12. Верхние границы диапазонов частот F<sub>в</sub> прибора выбираются из ряда: 10; 20; 50; 100; 200; 500; 1000; 5000 Гц ...

13. Нижние границы диапазонов частот F<sub>н</sub> прибора определяются по формуле:

$$F_H = \frac{F_B}{k},$$

где k = 5; 10; 20; 40; 50; 100.

14. Рабочие условия окружающей среды:

а) температура:

- от минус 10 до плюс 60 °С - для ВИП РА023;
- от минус 10 до плюс 40 °С - для анализатора КУ060;
- от минус 10 до плюс 50 °С - для отметчиков оборотов.

б) относительная влажность воздуха при температуре + 25 °С – до 98 %;

15. Дополнительная погрешность измерения СКЗ синусоидального сигнала от воздействия:

а) температуры окружающей среды – не более:

- ± 2,5 % – для КУ060;
- ± 0,3 %/ °С – для ВИП РА023;

б) относительной влажности воздуха – не более ± 2,5 %;

16. Средняя наработка на отказ – не менее 10000 часов.

17. Полный срок службы – не менее 10 лет.

18. Габаритные размеры: КУ060 не более 265x177x75 мм

РА023 – 69x26 мм

19. Масса: КУ060 – не более 2,36 кг

РА023 – 80 г.

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на лицевой панели коллектора данных/ анализатора КУ060 и на титульном листе руководства по эксплуатации.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

В комплект поставки прибора входят:

- коллектор данных / анализатор КУ060 – 1 шт.;
- вибропреобразователь пьезоэлектрический РА023-А – 1 шт.;
- отметчик фотоэлектрический с соединительным кабелем КР010 – 1 шт.;
- отметчик электромагнитный КЕ010 – 1 шт.;
- блок питания NL510 GSL–1 шт.;
- зарядное устройство VАТRА ТУРЕ 57060 091 101 – 1 шт.;
- сменный блок для вывода информации на принтер 1 шт.;
- дискета загрузочная – 1 шт.;
- шуп измерительный для ВИП РА023-А – 1 шт.;
- магнит для ВИП РА023-А – 1 шт.
- стойка магнитная для установки отметчика фотоэлектрического – 1 шт.;
- молоток импульсный – 1 шт.;
- кабель соединительный для ВИП РА023-А – 1 шт.;
- сумка для прибора и принадлежностей – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации с методикой поверки – 1 шт.;
- руководство по использованию – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации ВИП РА023-А – 1 шт.;
- программное обеспечение «Диамант» (поставляется по согласованию с заказчиком) – 1 шт.;
- запасные аккумуляторы – 4 шт.;
- кабель интерфейса прибора и компьютера – 1 шт..

## **ПОВЕРКА**

• Поверка виброанализатора «КВАРЦ» осуществляется в соответствии с разделом 3.4 «Поверка прибора» руководства по эксплуатации К01.РЭ, согласованного с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 16.08.99 г.

• В перечень основного поверочного оборудования входят:

1 Поверочная вибрационная установка 2-го разряда по МИ 2070-90;

2 Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122 (ПГ установки частоты – не более  $\pm 5 \cdot 10^{-7}$  Гн; ПГ установки уровня выходного напряжения – не более  $\pm 6$  %)..

• Межповерочный интервал – 1 год

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 30296-95 Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования.
- ТУ 4277-008-33662756-99 Виброанализатор «КВАРЦ».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип виброанализатор «КВАРЦ» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «ДИАМЕХ 2000»

Адрес: 115432, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д.29, корп.2, стр.16  
тел. (495) 223.04.20

Представитель ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»  
Начальник лаборатории



В.Я.Бараш

Генеральный директор  
ООО «ДИАМЕХ 2000»



И.И.Радчик

