

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы комплексной диагностики «Спектр»

#### Назначение средства измерений

Системы комплексной диагностики «Спектр» (далее по тексту – системы или «Спектр») предназначены для измерений и контроля (мониторинга) параметров вибрации (виброускорения, виброскорости и виброперемещения), частоты вращения и экологических характеристик промышленных агрегатов.

#### Описание средства измерений

Система «Спектр» представляет собой многоканальную систему, состоящую из подсистемы вибрационного контроля, защиты и мониторинга «Спектр-Вибро» и подсистемы экологического контроля и мониторинга «Спектр-Эко».

Система имеет каналы измерения вибрации, осевого сдвига, частоты вращения, концентрации компонентов выхлопного газа.

Принцип действия подсистемы «Спектр-Вибро» основан на преобразовании входного сигнала датчика в электрический сигнал, дальнейшей его обработке во вторичном преобразователе и сравнении полученных значений с установленными уровнями срабатывания.

Подсистема «Спектр-Вибро» состоит из датчиков абсолютной/относительной вибрации или осевого сдвига, блока преобразования и обработки вибросигналов, блока усиления и согласования и монтажного комплекта. В зависимости от условий эксплуатации и требуемых задач в качестве датчиков используются:

- вибропреобразователи МВ-43 (Госреестр СИ № 16985-08);
- вибропреобразователи МВ-44 (Госреестр СИ № 21349-06);
- вибропреобразователи МВ-46 (Госреестр СИ № 34908-07);
- вибропреобразователи с мониторами параметрического контроля SV6300, SA6200A, SA6250, 5485C, SA6350 (Госреестр СИ № 44233-10);
- акселерометры серии 6XX (Госреестр СИ № 36261-07);
- вибропреобразователи серии 64X (Госреестр СИ № 36255-07);
- преобразователи сигналов ИСР датчиков серии 68X (Госреестр СИ № 36258-07);
- выключатели виброизмерительные серии 685 (Госреестр СИ № 36257-07);
- выключатели виброизмерительные серии 686 (Госреестр СИ № 36260-07);
- акселерометры 320, 333, 350, 352, 353, 357 и 393 (Госреестр СИ № 56990-14);
- преобразователи вихретоковые серии 100\*\* (Госреестр СИ № 44293-10).

Принцип действия подсистемы «Спектр-Эко» основан на преобразовании входного сигнала датчика в электрический сигнал, дальнейшей его обработке во вторичном преобразователе и сравнении полученных значений с установленными уровнями срабатывания сигнализации.

Подсистема «Спектр-Эко» состоит из:

- газоанализаторов многоканальных АО2000 модели АО2020, АО2040, АО2040-CU Ex (Госреестр СИ № 27467-09);
- газоанализаторов многоканальных EL3000 модели EL3020, EL3040 (Госреестр СИ № 40823-09).

Отбор проб газа производят с помощью пробоотборных зондов. Количество применяемых пробоотборных зондов рассчитывают, исходя из технических характеристик применяемых газоанализаторов с запасом производительности по отбору

пробы. В зонде встроено устройство подогрева пробы, обеспечивающее стабилизацию температуры. Конструкция зонда позволяет отфильтровать пробу от пыли и предотвратить образование конденсата газа на стадии отбора. Газоанализаторы проводят непрерывное измерение концентраций компонентов выхлопного газа и обеспечивают передачу информации по протоколу ModBus через цифровой интерфейс RS-485.

Структурная схема систем комплексной диагностики «Спектр» приведена на рисунке 1. Внешний вид подсистемы «Спектр-Вибро» приведен на рисунке 2, внешний вид подсистемы «Спектр-Эко» приведен на рисунке 3.

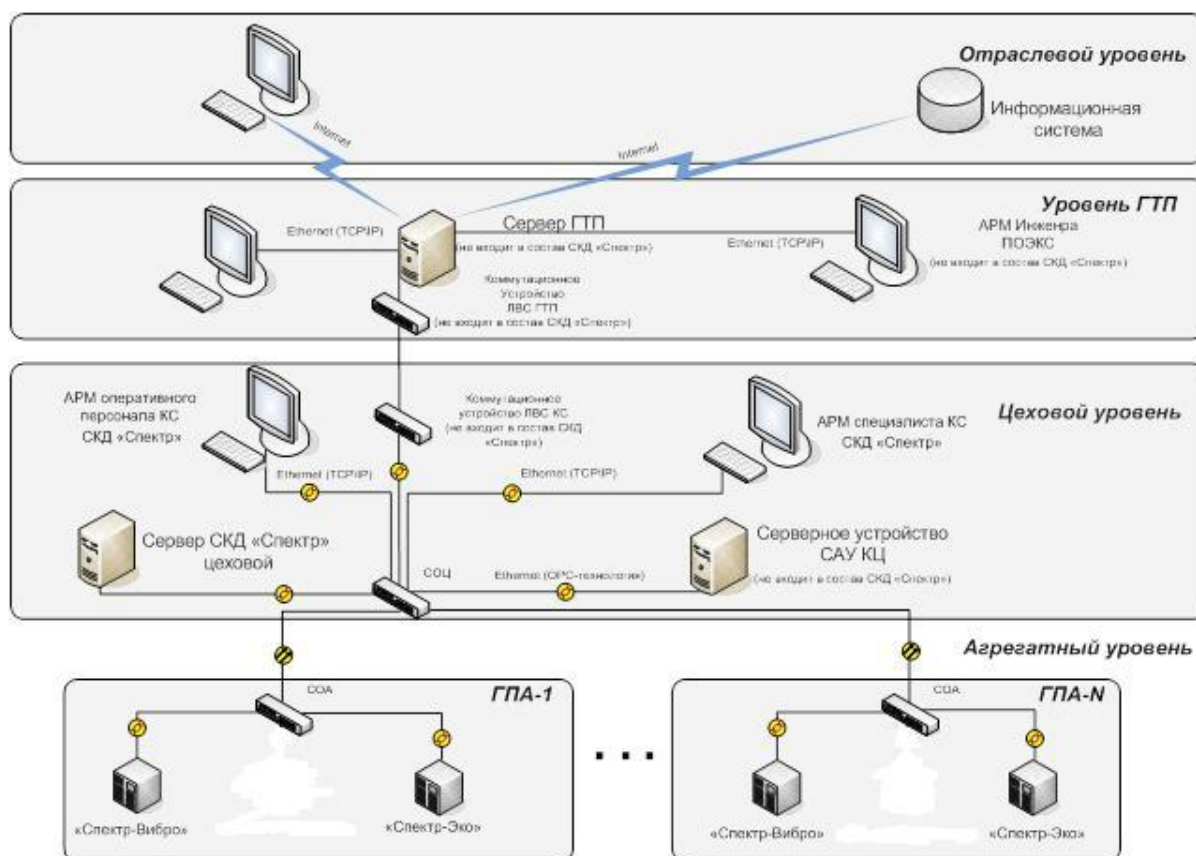


Рисунок 1 – Структурная схема систем комплексной диагностики «Спектр»



Рисунок 2 - Внешний вид подсистемы «Спектр-Вибро»



Рисунок 3 - Внешний вид подсистемы «Спектр-Эко»

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) служит для обработки, визуализации и архивации информации, которая поступает от первичных преобразователей.

Таблица 1 –Идентификационные признаки программного обеспечения

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Спектр-Вибро» «Спектр-Эко»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.1.x.1 (не ниже)
Цифровой идентификатор ПО	FEV0102BAEF2132ACBA4101F
Другие идентификационные данные, если имеются	—

Защита программы от преднамеренного воздействия обеспечивается тем, что пользователь не имеет возможности изменять команды программы, обеспечивающие управление работой системы и процессом измерений.

Защита программы от непреднамеренных воздействий обеспечивается функциями резервного копирования.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики подсистемы «Спектр-Вибро» приведены в таблице 2, метрологические и технические характеристики подсистемы «Спектр-Эко» приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики подсистемы «Спектр-Вибро»

Наименование характеристики	Значение
Канал измерения вибрации	
Диапазон измерений СКЗ виброускорения, $m/s^2$	от 0 до 100
Диапазон измерений СКЗ виброскорости, мм/с	от 2 до 100
Диапазон измерений размаха виброперемещения, мкм	от 5 до 250
Диапазон измерений СКЗ виброперемещения, мкм	от 2 до 1000
Диапазон рабочих частот, Гц	от 10 до 1000
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) при измерении СКЗ виброускорения относительно базовой частоты 160 Гц, дБ, не более	$\pm 0,8$

Наименование характеристики	Значение
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) при измерении СКЗ виброскорости относительно базовой частоты 80 Гц, дБ, не более	±0,8
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) при измерении СКЗ и размаха виброперемещения относительно базовой частоты 40 Гц, дБ, не более	±0,8
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения СКЗ виброускорения на базовой частоте 160 Гц, %	±10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости на базовой частоте 80 Гц, %	±10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения СКЗ и размаха виброперемещения на базовой частоте 40 Гц, %	±12
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, при измерении СКЗ виброускорения, СКЗ виброскорости, СКЗ и размаха виброперемещения, %	±0,5
<b>Канал измерения частоты вращения</b>	
Диапазон измерения частоты вращения, Гц	от 2,5 до 208
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения частоты вращения, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, при измерении частоты вращения, %	±0,5
Напряжение питания, В	220
Нормальные условия: диапазон температур, °С	25±10
Условия эксплуатации: Диапазон рабочих температур, °С: блок преобразования и обработки вибросигналов блок усиления и согласования	от 0 до 55 от минус 30 до 70
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: блок преобразования и обработки вибросигналов блок усиления и согласования	600×750×350 400×500×150
Масса, кг, не более: блок преобразования и обработки вибросигналов блок усиления и согласования	25 25

Таблица 3 - Метрологические характеристики подсистемы «Спектр-Эко»

Анализируемый компонент	Значения	
	Диапазон измерения, объемная доля	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %
Оксид азота	от 0 до 150 млн <sup>-1</sup>	±10
	от 0 до 1500 млн <sup>-1</sup>	±10
Диоксид азота	от 0 до 200 млн <sup>-1</sup>	±15
	от 0 до 2500 млн <sup>-1</sup>	±10
Оксид углерода	от 0 до 200 млн <sup>-1</sup>	±8
	от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>	±4
Диоксид углерода	от 0 до 10 %	±2
	от 0 до 100 %	±2
Метан	от 0 до 200 млн <sup>-1</sup>	±8
	от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>	±4
Диоксид серы	от 0 до 20 млн <sup>-1</sup>	±15
	от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>	±10
Кислород	от 0 до 25 %	±1

Таблица 4 - Технические характеристики подсистемы «Спектр-Эко»

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более:	
- блок газоаналитический уличный	800×800×1600
- блок газоаналитический в помещении	460×360×160
Масса, кг, не более:	
- блок газоаналитический уличный	280
- блок газоаналитический в помещении	25
Условия эксплуатации:	
Диапазон рабочих температур, °С:	от 5 до 40
Напряжение питания, В	220

**Знак утверждения типа**

наносится на корпус подсистем в виде таблички и на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

**Комплектность средства измерений**

Система комплексной диагностики «Спектр»	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Формуляр	1 экз.

Методика поверки  
Упаковка

1 экз.  
1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу СГЦА.425200.001 МП «Системы комплексной диагностики «Спектр». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 26 января 2015 года.

Основные средства поверки:

– виброустановка калибровочная портативная 9100D (Госреестр СИ № 50247-12), виброустановка электродинамическая ВЗВ-133 (Госреестр СИ № 24122-07), генератор сигналов специальной формы ГСС-05 (Госреестр СИ № 30405-05), мультиметр цифровой Fluke 233 (Госреестр СИ № 46811-11), вольтметр универсальный В7-78/3 (Госреестр СИ № 52147-12), калибратор электрических сигналов СА71 (Госреестр СИ № 53468-13), генератор сигналов специальной формы функциональный GFG-8216A (Госреестр СИ № 19969-05), генератор сигналов специальной формы AGF-72005 (Госреестр СИ № 53065-13), генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122 (Госреестр СИ № 10237-85);

– ГСО - ПГС №№ 9744-2011, 10240-2013, 10241-2013, 10323-2013, 10257-2013, 10342-2013, 10331-2013, 10253-2013 по ТУ 6-16-2956-01.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

«Системы комплексной диагностики «Спектр». Руководство по эксплуатации СГЦА.425200.001 РЭ», раздел «Функции и работа».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам комплексной диагностики «Спектр»**

ГОСТ Р 8.800-2012. «Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^4$  Гц».

ГОСТ 8.578-08 «Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах».

ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия».

Технические условия ТУ 4252-001-61609169-14.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Спектр» (ООО «Спектр»), г. Москва  
Адрес: 119270, Россия, г. Москва, Лужнецкая наб., д. 2/4, стр. 23Б, оф. 401

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 27.06.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.                      «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.