

ООО «Спектр»

Код ОКП 42 5200

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ИЦ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н.Яншин



2015г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

И.А.Крайнов



2015г.

Система комплексной диагностики «Спектр»

Методика поверки

СГЦА.425200.001 МП

н.р. 60742 -15

Инф. № подл.	Подпись и дата	Взам. инф. №	Инф. № подл.	Подпись и дата

## Содержание

Введение .....	3
1 Операции поверки .....	4
2 Средства поверки .....	6
3 Требования безопасности .....	8
4 Условия поверки и подготовка к ней .....	9
5 Операции и методы поверки .....	11
6 Оформление результатов проверки .....	24
Приложение А (рекомендуемое) .....	25
Приложение Б (рекомендуемое) .....	29

Инф. № подл.	Подпись и дата		Инф. № дубл.	Подпись и дата
	Взам. инф. №	Инф. №		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разработал	Проценко А.В.		<i>А.В.Про</i>	08.12.14
Проверил	Титов С.В.		<i>С.В.Титов</i>	08.12.14
Реценз.				
Н. Конто.				
Утвердил	Нартов Г.Н.		<i>Г.Н.Нартов</i>	08.12.14

Система комплексной диагностики  
«Спектр»  
Методика поверки

СГЦА.425200.001 МП

Лист.	Лист	Листов
		2
		29

ООО "Спектр"

## Введение

Настоящая Методика поверки распространяется на каналы измерения параметров вибрации и концентраций компонент анализируемого газа системы комплексной диагностики СКД «Спектр» (далее по тексту – Измеритель) и устанавливает методику первичной и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал – 1 год.

Перечень принятых в документе сокращений:

ИЗМЕРИТЕЛЬ	Средство измерения из состава СКД «Спектр»;
КАЛИБРАТОР	Образцовый калибратор;
ДАТЧИК	Первичный вибропреобразователь;
ИНДИКАТОР	Блок визуализации;
БУС	Блок усиления и согласования;
БОД	Блок обработки данных;
БОТД	Блок обработки тахометрических данных;
ИП	Штатный источник питания 24В или, при его отсутствии, лабораторный источник питания;
ГСО	Газовая смесь образцовая;
ПГС	Поверочная газовая смесь.

Инф. № подл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

СГЦА.425200.001 МП

Лист

3

## 1 Операции поверки

1.1 Операции поверки измерителя вибрации приведены в таблице 1.

Таблица 1- Операции поверки измерителя вибрации

Наименование операции	Номер пункта МП
Внешний осмотр	5.1.1
Определение допускаемой основной относительной погрешности измерения виброускорения на базовой частоте 160 Гц	5.1.2
Определение допускаемой основной относительной погрешности измерения виброскорости на базовой частоте 80 Гц	5.1.3
Определение допускаемой основной относительной погрешности измерения виброперемещения на базовой частоте 40 Гц	5.1.4
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в рабочем диапазоне частот при измерении виброускорения	5.1.5
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в рабочем диапазоне частот при измерении виброскорости	5.1.6
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в рабочем диапазоне частот при измерении виброперемещения	5.1.7
Определение основной относительной погрешности измерения частоты вращения	5.1.8

Примечание – При проведении работ в полевых условиях допускается проводить поверку в сокращенном объеме (определяется типом калибратора, применяемого в полевых условиях).

Инф. № подл.	Подпись и дата
Взам. инф. №	Подпись и дата
Инф. № подл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

СГЦА.425200.001 МП

Лист	4
------	---

1.2 Операции поверки газоанализатора приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки газоанализатора

Наименование операции	Номер пункта МП
Внешний осмотр	5.2.1
Опробование и проверка работоспособности	5.2.2 5.2.3
Определение приведенной погрешности газоанализатора	5.2.4

Инф. № подл.	Подпись и дата
Инф. № подл.	Подпись и дата
Инф. № подл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

СГЦА.425200.001 МП

Лист  
5

## 2 Средства поверки

2.1 В качестве средств поверки должны использоваться только специально предназначенные средства, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Наименование операции	Наименование элемента комплекта средств поверки (эталона, вспомогательного оборудования) тип, марка или условное обозначение
Измеритель вибрации	
Внешний осмотр	-
Определение основной относительной погрешности измерения виброускорения, виброскорости и вибропрелемшения на базовой частоте	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Виброустановка калибровочная портативная 9100D;</li> <li>– Измеритель сопротивления изоляции 1851IN;</li> <li>– Виброустановка электродинамическая ВСВ-133;</li> <li>– Генератор сигналов специальной формы ГСС-05;</li> <li>– Мультиметр цифровой Fluke 233;</li> <li>– Вольтметр универсальный В7-78/3;</li> <li>– Калибратор электрических сигналов СА71;</li> <li>– Генератор сигналов специальной формы АГФ-72005 и ГФГ-8216А;</li> <li>– Средство измерения параметров вибрации эталонное в составе: усилитель ВСВ-133У3 и вибропреобразователь 4371;</li> <li>– Источник питания АП6121.</li> </ul>
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в рабочем диапазоне частот при измерении виброускорения, виброскорости и вибропрелемшения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Генератор сигналов низкочастотный прецизионный Г3-122;</li> <li>– лабораторный источник питания 24 В;</li> <li>– настольный компьютер (ПК).</li> </ul>
Определение основной относительной погрешности измерения числа оборотов	

Инф. № подл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 3

Наименование операции	Наименование элемента комплекта средств поверки (эталона, вспомогательного оборудования) тип, марка или условное обозначение
	Газоанализатор
Проверка газоанализатора в эксплуатационных условиях	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Термометр лабораторный ТЛ4, диапазон измерений (0 – 50)°С, цена деления 0,1°С ГОСТ 28498-90;</li> <li>– Барометр-анероид БАММ-1 диапазон измерений от (80–106) кПа ТУ 25-04-1513-79;</li> <li>– Психрометр аспирационный электрический М-34, диапазон измерений относительной влажности (10-100) %; ТУ 25-1607.054-85.</li> </ul>
Проверка герметичности газовых каналов при повышенном давлении	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Манометр образцовый, дифференциальный, диапазон измерения (0-1) кг/см<sup>2</sup>, кл.0,25, ГОСТ 6521-72;</li> <li>– Редуктор баллонный БКО-25-1 ТУ 26-05-90-87;</li> <li>– Ротаметр РМ-А-0,1 ГУЗ, кл.4 ТУ 25-02-070213-82;</li> <li>– Вентиль точной регулировки ВТР, Ру-150 атм;</li> <li>– Трубка поливинилхлоридная гибкая ПВХ 4x1,5 ТУ 6-01-1196-79;</li> <li>– Трубка ГС-ТВ (тройник), ГОСТ 25336-82;</li> <li>– Поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС).</li> </ul>
Определение приведенной погрешности	

Допускается применение других средств поверки, метрологические характеристики которых не хуже указанных.

Инф. № подп.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

СГЦА.425200.001 МП

### 3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки необходимо:

- строго соблюдать «Правила устройства электроустановок» и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- проверить соответствие заземления поверяемых измерителей требованиям, указанным в эксплуатационной документации на них;
- отключить напряжение питания при проведении внешних подключений
- правила устройства и безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением;
- правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

3.2 При проведении поверки в закрытом помещении необходимо, чтобы помещение, в котором проводят поверку, было оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.3 Предельно допустимые концентрации в воздухе рабочей зоны производственных помещений должны соответствовать ГОСТ 12.1.005-88

Инф № подп.	Подпись	и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

СГЦА.425200.001 МП

Лист

## 4 Условия поверки и подготовка к ней

### 4.1 Для измерителя вибрации

4.1.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха  $20\pm5$  °C;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- напряжение питания  $24\pm10$  % В.

Для проведения поверки измерителя, имеющего собственное специализированное программное обеспечение необходимо, чтобы его конфигурация соответствовала эксплуатационной документации и была настроена для проведения операций поверки.

Подготовить таблицы 5-12 согласно приложению А.

4.1.2 Тип измеряемого (отображаемого на блоке индикации) сигнала должен соответствовать типу задаваемого сигнала (СКЗ, размах, пик-пик).

4.1.3 Подготовка к поверке образцовых, поверяемых и вспомогательных средств должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации на них.

4.1.4 При проведении поверки должны быть выполнены все требования безопасности, указанные в технической и эксплуатационной документации на образцовые, поверяемые и вспомогательные средства.

4.1.5 Перед проведением поверки необходимо проверить наличие заземления и электрических соединений между блоками поверяемого измерителя.

4.1.6 Образцовые, поверяемые и вспомогательные средства должны быть выдержаны в условиях, описанных в п. 4.1.1, не менее 2-х часов.

4.1.7 Приборы и оборудование, необходимые для проведения поверки, должны иметь паспорта (формуляры) и действительные свидетельства о поверке.

4.1.8 В случае, если измеритель установлен на промышленный объект, поверка может производиться без демонтажа компонентов и блоков измерителя с объекта, на котором он установлен.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Должен производиться только демонтаж датчиков для установки их на калибратор.

Инд. № подл.	Подпись	и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

**4.2 Для газоанализатора**

**4.2.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:**

- температура окружающего воздуха  $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 90 %;
- напряжение питания ( $220 \pm 10\%$ ) В;
- температура рабочей среды от 5 до  $40^{\circ}\text{C}$ ;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- механические воздействия, наличие пыли, внешние электрические и магнитные поля, кроме земного, должны быть исключены.

**4.2.2 Проверка газоанализаторов может проводиться следующими способами:**

**4.2.2.1 Проверка в эксплуатационных условиях.**

При исполнении системы «СКД-Эко» с установкой газоанализатора в шкафу с регулируемым климатом рабочего объема, обеспечивающим выполнение условий по п.4.2.1 проверка газоанализатора может проводиться на месте стационарной установки газоанализатора без демонтажа газоанализатора и газовых линий;

**4.2.2.2 Проверка газоанализатора в отдельном помещении с демонтажем места стационарной установки.**

При невозможности выполнить условия поверки по п.4.2.1 на месте стационарной установки газоанализаторов проверка должна проводиться в отдельном помещении, обеспечивающем выполнение условий по п.4.2.1 и оборудованном приточно-вытяжной вентиляцией.

**4.2.3 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:**

**4.2.3.1 Газоанализаторы подготавливают к работе в соответствии с технической документацией производителя;**

**4.2.3.2 Перед проведением поверки баллоны с ГСО выдерживают в течение 6 часов в помещении с температурой воздуха соответствующей условиям рабочей среды. Пригодность ГСО должна быть подтверждена паспортами на них;**

**4.2.3.3 При проведении поверки в помещении включают приточно-вытяжную вентиляцию.**

Инд. № подп.	Подпись	и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## 5 Операции и методы поверки

### 5.1 Для измерителя вибрации

#### 5.1.1 Внешний осмотр.

5.1.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие проверяемого измерителя следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпусов, отсутствие внешних повреждений соединительных кабелей и разъемов;
- наличие неповрежденных пломб;
- соответствие комплектности и маркировки требованиям, указанным в эксплуатационной документации.

5.1.1.2 В случае несоответствия хотя бы по одному из вышеуказанных требований измеритель признается непригодным для поверки.

#### 5.1.2 Определение основной относительной погрешности измерения виброускорения.

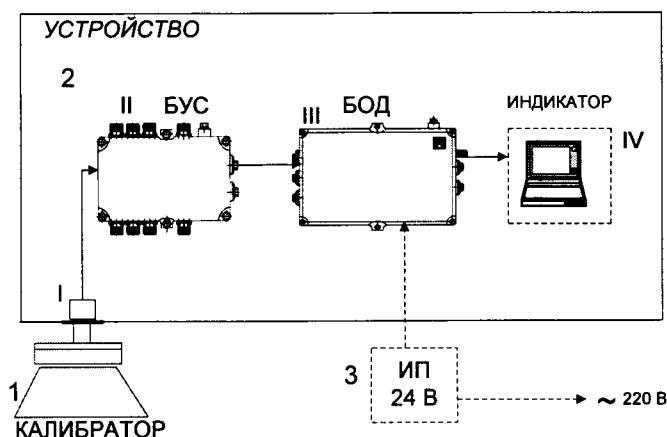


Рисунок 1

где 1 – калибратор

2 – измеритель в составе:

I – датчик;

II – блок усиления и согласования;

III – блок обработки данных;

IV – индикатор;

3 – источник питания.

5.1.2.1 Собрать схему согласно рис. 1 и эксплуатационной документации.

Подключить датчик к 1-му каналу измерения виброускорения БУС.

Инд. № подп.				
Подпись и дата				
Взам. инф. №				

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

СГЦА.425200.001 МП

Лист

5.1.2.2 С калибратора на базовой частоте  $F_6=160$  Гц задать значение виброускорения  $a_{160}=1$  м/с<sup>2</sup>.

5.1.2.3 Измеренное значение виброускорения  $a_u$  занести в протокол испытаний (таблица 9).

5.1.2.4 Выполнить п.п. 5.1.2.2–5.1.2.3 для всех значений виброускорения  $a_{160}$ , указанных в таблице 9.

5.1.2.5 Определить основную относительную погрешность  $\delta_a$  по формуле:

$$\delta_a = \frac{|a_{160} - a_u|}{a_{160}} \cdot 100\% \quad (1);$$

где:  $\delta_a$  – основная относительная погрешность измерения виброускорения, %;

$a_{160}$  – задаваемое значение виброускорения, м/с<sup>2</sup>;

$a_u$  – измеренное значение виброускорения, м/с<sup>2</sup>.

5.1.2.6 Выполнить п.п. 5.1.2.2–5.1.2.5 для всех каналов измерения виброускорения.

5.1.2.7 Измеритель считается выдержавшим испытание, если полученные значения основной относительной погрешности измерения виброускорения для всех каналов не превышают предельно допустимого значения, указанного в эксплуатационной документации на измеритель.

5.1.3 Определение основной относительной погрешности измерения виброскорости.

5.1.3.1 Собрать схему согласно рис. 1 и эксплуатационной документации. Подключить датчик к 1-му каналу измерения виброскорости БУС.

5.1.3.2 С калибратора на базовой частоте  $F_6=80$  Гц задать значение виброскорости  $V_{80}=1$  мм/с.

5.1.3.3 Занести измеренное значение виброскорости  $V_u$  в протокол испытаний (таблица 10).

5.1.3.4 Выполнить п.п. 5.1.3.2–5.1.3.3 для всех значений виброскорости  $V_{80}$ , указанных в таблице 10.

5.1.3.5 Определить основную относительную погрешность  $\delta_V$  по формуле:

$$\delta_V = \frac{|V_{80} - V_u|}{V_{80}} \cdot 100\% \quad (2);$$

где:  $\delta_V$  – основная относительная погрешность измерения виброскорости, %;

Инд. № подл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

$V_{80}$  – задаваемое значение виброскорости, мм/с;

$V_u$  – измеренное значение виброскорости, мм/с.

5.1.3.6 Выполнить п.п. 5.1.3.2–5.1.3.5 для всех каналов измерения виброскорости.

5.1.3.7 Измеритель считается выдержавшим испытание, если полученные значения основной относительной погрешности измерения виброскорости для всех каналов не превышают предельно допустимого значения, указанного в эксплуатационной документации на измеритель.

5.1.4 Определение основной относительной погрешности измерения виброперемещения.

5.1.4.1 Собрать схему согласно рис. 1 и эксплуатационной документации. Подключить датчик к 1-му каналу измерения виброперемещения БУС.

5.1.4.2 С калибратора на базовой частоте  $F_b=40$  Гц задать значение виброперемещения  $S_{40}=1$  мкм.

5.1.4.3 Занести измеренное значение виброперемещения  $S_u$  в протокол испытаний (таблица 11).

5.1.4.4 Выполнить п.п. 5.1.4.2–5.1.4.3 для всех значений виброперемещения  $S_{40}$ , указанных в таблице 11.

5.1.4.5 Определить основную относительную погрешность  $\delta_s$  по формуле:

$$\delta_s = \frac{|S_{40} - S_u|}{S_{40}} \cdot 100\% \quad (3);$$

где:  $\delta_s$  – основная относительная погрешность измерения виброперемещения, %;

$S_{40}$  – задаваемое значение виброперемещения, мкм;

$S_u$  – измеренное значение виброперемещения, мкм.

5.1.4.6 Выполнить п.п. 5.1.4.2–5.1.4.5 для всех каналов измерения виброперемещения.

5.1.4.7 Измеритель считается выдержавшим испытание, если полученные значения основной относительной погрешности для всех каналов не превышают предельно допустимого значения, указанного в эксплуатационной документации на измеритель.

5.1.5 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в рабочем диапазоне частот при измерении виброускорения.

5.1.5.1 Собрать схему согласно рис. 1 и эксплуатационной документации. Подключить датчик к 1-му каналу измерения виброускорения БУС.

Инд. подл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	ГГЦА.425200.001 МП	13

5.1.5.2 С калибратора на базовой частоте  $F_b=160$  Гц задать значение виброускорения  $a_{160}=10$  м/с<sup>2</sup>.

5.1.5.3 Занести измеренное значение виброускорения  $a_{160}$  в протокол испытаний (таблица 6).

5.1.5.4 Выполнить п.п. 5.1.5.2–5.1.5.3 для всех значений частоты  $F_a$ , указанных в таблице 6.

5.1.5.5 Определить неравномерность АЧХ по формуле:

$$Y_a = 20 \cdot \lg \left| \frac{a_{u \max}}{a_{160}} \right| \quad (4);$$

где:  $Y_a$  – неравномерность АЧХ, дБ;

$a_{u \max}$  – измеренное значение виброускорения, максимально отклоняющееся от измеренного на базовой частоте, м/с<sup>2</sup>;

$a_{160}$  – измеренное на базовой частоте значение виброускорения, м/с<sup>2</sup>.

5.1.5.6 Выполнить п.п. 5.1.5.2–5.1.5.5 для всех каналов измерения виброускорения.

5.1.5.7 Измеритель считается выдержавшим испытание, если полученные значения неравномерности АЧХ для всех каналов не превышают предельно допустимого значения, указанного в эксплуатационной документации.

5.1.6 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в рабочем диапазоне частот при измерении виброскорости.

5.1.6.1 Собрать схему согласно рис. 1 и эксплуатационной документации. Подключить датчик к 1-му каналу измерения виброскорости БУС.

5.1.6.2 С калибратора на базовой частоте  $F_b=80$  Гц задать значение виброскорости  $V_{80}=10$  мм/с.

5.1.6.3 Занести измеренное значение виброскорости  $V_u$  в протокол испытаний (таблица 7).

5.1.6.4 Выполнить п.п. 5.1.6.2–5.1.6.3 для всех значений частоты  $F_v$ , указанных в таблице 7.

5.1.6.5 Определить неравномерность АЧХ по формуле:

$$Y_v = 20 \cdot \lg \left| \frac{V_{u \max}}{V_{80}} \right| \quad (5);$$

где:  $Y_v$  – неравномерность АЧХ, дБ;

$V_{u \max}$  – измеренное значение виброскорости, максимально отклоняющееся от измеренного на базовой частоте, мм/с;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

$V_{80}$  – измеренное на базовой частоте значение виброскорости, мм/с.

5.1.6.6 Выполнить п.п. 5.1.6.2–5.1.6.5 для всех каналов измерения виброскорости.

5.1.6.7 Измеритель считается выдержавшим испытание, если полученное значение неравномерности АЧХ для всех каналов не превышает предельно допустимого значения, указанного в эксплуатационной документации на измеритель.

5.1.7 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в рабочем диапазоне частот при измерении значений виброперемещения.

5.1.7.1 Собрать схему согласно рис. 1 и эксплуатационной документации. Подключить датчик к 1-му каналу измерения виброперемещения БУС.

5.1.7.2 С калибратора на базовой частоте  $F_b=40$  Гц задать значение виброперемещения  $S_{40}=50$  мкм.

5.1.7.3 Занести измеренное значение виброперемещения  $S_u$  в протокол испытаний (таблица 8).

5.1.7.4 Выполнить п.п. 5.1.7.2–5.1.7.3 для всех значений частоты  $F_s$ , указанных в таблице 8.

5.1.7.5 Определить неравномерность АЧХ по формуле:

$$Y_s = 20 \cdot \left| \lg \frac{S_{u \max}}{S_{40}} \right| \quad (6);$$

где:  $Y_s$  – неравномерность АЧХ, дБ;

$S_{u \max}$  – измеренное значение виброперемещения, максимально отклоняющееся от измеренного на базовой частоте, мкм;

$S_{40}$  – измеренное на базовой частоте значение виброперемещения, мкм.

5.1.7.6 Выполнить п.п. 5.1.7.2–5.1.7.5 для всех каналов измерения виброперемещения.

5.1.7.7 Измеритель считается выдержавшим испытание, если полученные значения неравномерности АЧХ для всех каналов не превышают предельно допустимого значения, указанного в эксплуатационной документации на измеритель.

5.1.8 Определение основной относительной погрешности измерения частоты вращения.

Инд. № подл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

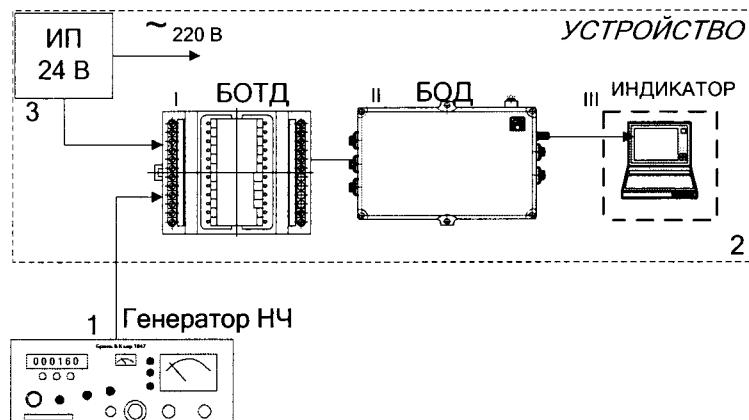


Рисунок 2

где: 1 – генератор сигналов низкочастотный прецизионный;

2 – измеритель в составе:

I – блок обработки тахометрических данных;

II – блок обработки данных;

III – индикатор;

3 – источник питания.

5.1.8.1 Собрать схему согласно рис. 2. Подключить генератор сигналов к 1-му каналу измерения частоты вращения БОТД.

5.1.8.2 С генератора на частоте  $F_2=10$  Гц подать значение напряжения  $U_r=1$  В.

5.1.8.3 Измеренное значение частоты  $F_u$  занести в протокол испытаний (таблица 5).

5.1.8.4 Повторить п.п. 5.1.11.2 – 5.1.11.3. для всех значений частоты  $F_2$ , указанных в таблице 5.

5.1.8.5 Определить основную относительную погрешность  $\delta_F$  по формуле:

$$\delta_F = \frac{|F_2 - F_u|}{F_2} \cdot 100\% \quad (7);$$

где:  $\delta_F$  – основная относительная погрешность измерения частоты вращения, %;

$F_2$  – действительное значение частоты, заданное с генератора, Гц;

$F_u$  – измеренное значение частоты, Гц.

5.1.8.6 Выполнить п.п. 5.1.11.2 – 5.1.11.5 для всех каналов измерения частоты вращения.

5.1.8.7 Измеритель считается выдержавшим испытание, если полученное значение основной относительной погрешности измерения частоты вращения по

Инф. № подл.	Подпись и дата

всем каналам не превышает предельно допустимого значения, указанного в эксплуатационной документации.

## 5.2 Для газоанализатора

### 5.2.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие поверяемого газоанализатора следующим требованиям:

- комплектность газоанализатора (за исключением монтажного комплекта) должна соответствовать требованиям технической документации фирмы-изготовителя;
- газоанализатор не должен иметь повреждений, влияющих на его работоспособность;
- линия транспортирования пробы не должна иметь повреждений, заломов и ослабления газовых соединений, которые могут явиться причиной разгерметизации или нарушения проходимости газовых линий.

### 5.2.2 Опробование

Опробование газоанализатора осуществляют в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора. Газоанализатор включают и проверяют прохождение программы самодиагностики.

Опробование системы пробоподготовки проводится после включения насоса побудителя пробы с последующей проверкой работы ручного регулятора расхода пробы по показаниям ротаметра. Изменение расхода должно быть плавным в рабочем диапазоне скорости потока и соответствовать изменению ручки регулятора расхода.

### 5.2.3 Проверка работоспособности

5.2.3.1 Проверка работоспособности газоанализатора проводится при включении согласно руководству по эксплуатации газоанализатора.

5.2.3.2 Вне зависимости от способа проведения поверки, по п. 4.2.2.1 или п. 4.2.2.2 до демонтажа газоанализатора, провести проверку герметичности газовых каналов системы при повышенном давлении в следующей последовательности действий:

5.2.3.2.1 Отсоединить линию транспортирования пробы от пробозаборного зонда и собрать испытательную схему в соответствии с рисунком 3.

5.2.3.2.2 Открыть запорный вентиль баллона и вентиль тонкой регулировки при открытом запорном вентиле линии сброса и продуть газовый канал азотом,

Инд. № подл.	Подпись	и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

после чего закрыть сначала вентиль тонкой регулировки, затем запорный вентиль линии сброса.

5.2.3.2.3 Вентилем тонкой регулировки установить по манометру избыточное давление 50 кПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>).

5.2.3.2.4 Закрыть вентиль тонкой регулировки, зафиксировать показания манометра и через 10 минут повторно зафиксировать показания манометра.

Газовые каналы системы считаются выдержавшими испытание на герметичность при повышенном давлении, если падение давления в газовом канале за 10 минут не превышает 4 кПа (0,04 кгс/см<sup>2</sup>).

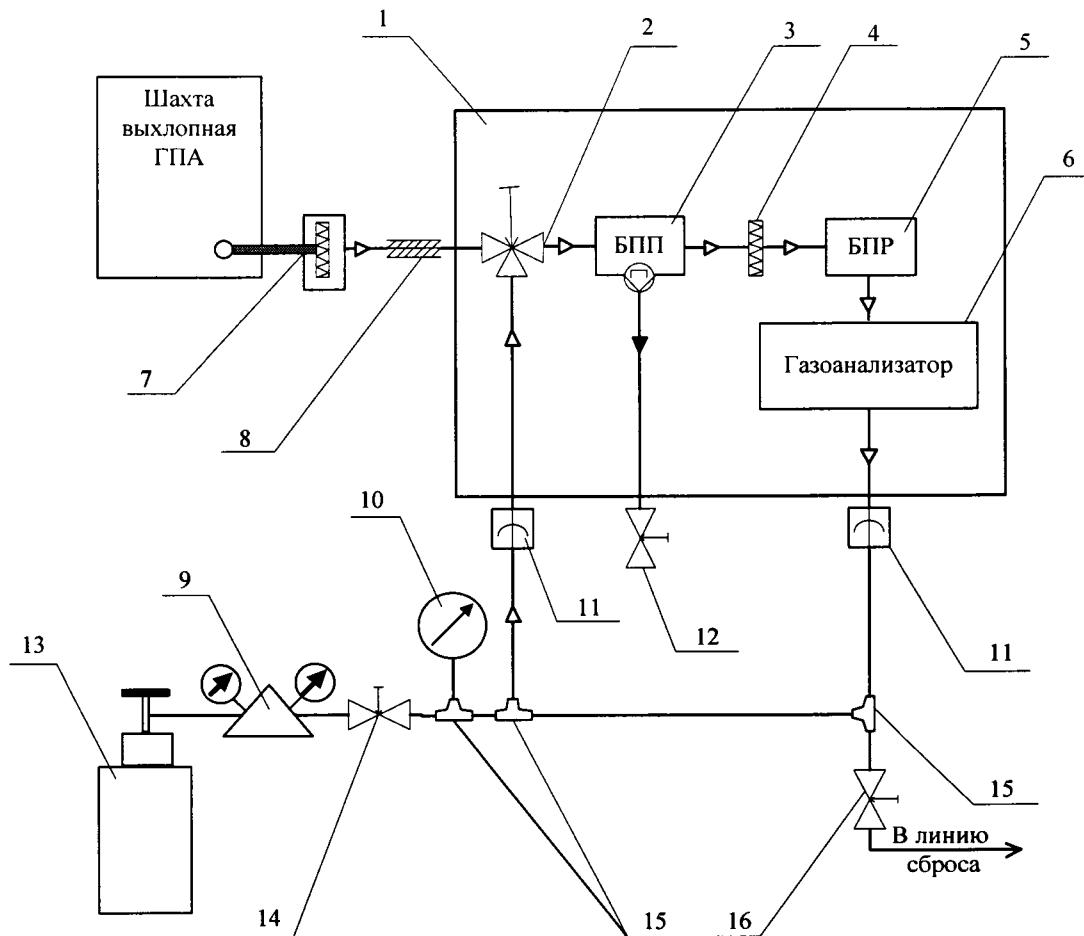
5.2.3.3 Вне зависимости от способа проведения поверки, по п. 4.2.2.1 или п. 4.2.2.2 до демонтажа газоанализатора, проводится проверка герметичности газовых каналов системы при пониженном давлении в следующей последовательности действий:

5.2.3.3.1 Отсоединить линию транспортирования пробы от пробозаборного зонда и собрать испытательную схему в соответствии с рисунком 3.

5.2.3.3.2 Если исполнение блока пробоподготовки содержит линию удаления конденсата с водяным затвором и допускает проникновение паров конденсата в газовый канал, то водяной затвор отключают от линии удаления конденсата, а место соединения заглушают на время проведения проверки.

Инф. № подл.	Подпись	и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



Оборудование из состава  
системы СЭММИ

- 1- Укрытие блока газоаналитического;
- 2- Кран трехходовой;
- 3- Блок пробоподготовки;
- 4- Фильтр тонкой очистки;
- 5- Блок побудителя расхода (насос) пробы;
- 6- Газоанализатор;
- 7- Зонд пробозаборный с фильтром грубой очистки;
- 8- Линия доставки пробы;

Дополнительное  
оборудование для  
проведения поверки

- 9- Редуктор баллонный;
- 10- Манометр;
- 11- Штуцерный соединитель пробы;
- 12- Вентиль запорный гидравлический или заглушка;
- 13- Баллоны с поверочной газовой смесью, азотом;
- 14- Вентиль точной регулировки;
- 15- Тройник;
- 16- Вентиль запорный газовый или заглушка.

Рисунок 3 – Схема подключения оборудования для проверки герметичности газовых линий и проведения поверки в эксплуатационных условиях

Инф. № подл.	Подпись и дата
Инф. № подл.	Подпись и дата
Инф. № подл.	Подпись и дата

5.2.3.3.3 Открыть запорный вентиль баллона и вентиль тонкой регулировки при открытом запорном вентиле линии сброса и продуть газовый канал азотом, после чего закрыть сначала вентиль тонкой регулировки, затем запорный вентиль линии сброса.

5.2.3.3.4 Закрыть запорный вентиль баллона.

5.2.3.3.5 Включить побудитель расхода.

5.2.3.3.6 Создать давление разряжения в линии не более 20 кПа (0,2 кгс/см<sup>2</sup>).

5.2.3.3.7 Закрыть запорный вентиль линии сброса, выключить побудитель расхода и зафиксировать показания манометра.

5.2.3.3.8 Через 10 минут повторно зафиксировать показания манометра.

Газовые каналы системы считаются выдержавшими испытание на герметичность при пониженном давлении, если падение давления в газовом канале за 10 минут не превышает 10% от показаний манометра по п. 5.2.3.3.7.

#### 5.2.4 Определение приведенной погрешности

Перед проведением измерений газоанализатор настраивается в соответствии с руководством по эксплуатации, после чего дополнительная корректировка показаний в процессе определения приведенной погрешности на всех диапазонах не допускается.

5.2.5 Баллон с ГСО-ПГС присоединяется газоподводящим шлангом через ротаметр, затем устанавливается расход газа в пределах 20-80 л/ч.

##### 5.2.5.1 Определение приведенной погрешности газоанализатора

Для определения приведенной погрешности газоанализатора при проведении поверки в отдельном помещении с демонтажем газоанализатора по п.4.2.2.2 собирается схема соединения газовых линий и оборудования в соответствии с рисунком 4.

Через газоанализатор последовательно пропускают ПГС (таблица 4), соответствующие диапазону измерений используемого сенсора. ПГС подают в порядке:

1-2-3-2-1-3,

Где 1- поверочный нулевой газ;

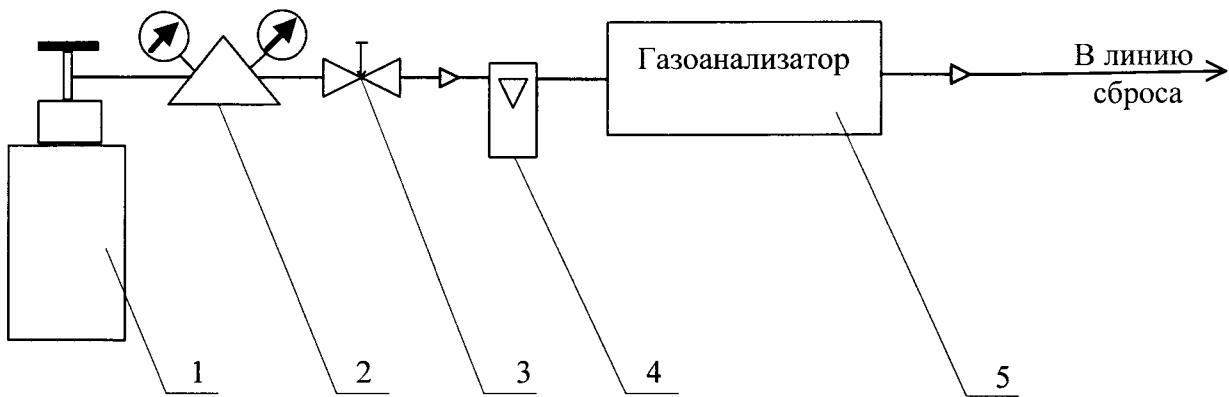
2 – смесь, соответствующая (35-50)% поверяемого диапазона;

3 – смесь, соответствующая (60-100)% поверяемого диапазона.

Результаты измерений расчета заносятся в протокол поверки приложение Б, затем проводится расчет приведенной погрешности по п. 5.2.5.

	Подпись и дата
Инф. № дубл.	
Взам. инф. №	
Подпись и дата	

Инф. № подл.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



- 1 - баллон с ГСО-ПГС;
- 2 - редуктор баллонный;
- 3 – вентиль точной регулировки;
- 4 - ротаметр;
- 5 – поверяемый газоанализатор;

Рисунок 4 – Схема поверки газоанализатора с использованием ГСО-ПГС

Таблица 4 - Последовательность измерения ГСО-ПГС газоанализатора

Определяемый компонент	Диапазон объемной доли определяемого компонента	Приведенная погрешность газоанализатора, %	Номинальное значение объемной доли целевого компонента в ПГС №2/3	№ ГСО, эталонное средство
Сенсор "Uras14"/ "Uras26"				
Оксид углерода CO	(0-200) млн <sup>-1</sup>	±8	100/190 млн <sup>-1</sup>	9744-2011
	(0-1000) млн <sup>-1</sup>	±4	0,02%/0,08%	10240-2013
Диоксид углерода CO <sub>2</sub>	(0 - 10) %	±2	3,0/9,0%	10241-2013
	(0 - 100) %		30/80%	10241-2013
Оксид азота NO	(0-150) млн <sup>-1</sup>	±10	0,006/0,0135%	10323-2013
	(0-1500) млн <sup>-1</sup>	±10	0,001/0,135%	10323-2013

Инф. № подл.	Подпись и дата

СГЦА.425200.001 МП

Лист

Продолжение таблицы 4

Определяемый компонент	Диапазон объемной доли определяемого компонента	Приведенная погрешность газоанализатора, %	Номинальное значение объемной доли цепевого компонента в ПГС №2/3	№ ГСО, эталонное средство
Метан CH <sub>4</sub>	(0-200) млн <sup>-1</sup>	±8	0,012/0,019%	10257-2013
Метан CH <sub>4</sub>	(0-1000) млн <sup>-1</sup>	±4	0,06/0,095%	10257-2013
Диоксид серы SO <sub>2</sub>	(0-20) млн <sup>-1</sup>	±15	0,0007/0,00015%	10342-2013
	(0-1000) млн <sup>-1</sup>	±10	0,03/0,09%	10342-2013
<b>Сенсор "Limas 11 UV"</b>				
Диоксид азота NO <sub>2</sub>	(0-200) млн <sup>-1</sup>	±15	0,006/0,016%	10331-2013
	(0-2500) млн <sup>-1</sup>	±10	0,075/ 0,2%	10331-2013
<b>Сенсор "Magnos106"/ "Magnos206"</b>				
Кислород O <sub>2</sub>	(0-25)%	±1	7/ 17%	10253-2013

Примечания

1. Допускают применение других ГСО состава газовых смесей, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью
2. Полученные значения приведенной погрешности газоанализатора не должны превышать соответствующих значений, указанных в таблице 4.

### 5.2.6 Расчет приведенной погрешности

Значение приведенной погрешности в точке проверки определяют по формуле

$$D_{\text{пр}} = (|A_i - A_0|/A_n) * 100\%, \quad (8)$$

где  $A_i$  - показания газоанализатора в объемных долях (%) или  $\text{млн}^{-1}$  - в соответствии с выбранным диапазоном измерения);

$A_0$  - действительное значение объемной доли измеряемого компонента в поверочной газовой смеси (%) или  $\text{млн}^{-1}$ );

$A_n$  - верхнее значение диапазона измерений в объемных долях (%) или  $\text{млн}^{-1}$ ).

Подпись и дата	Инд. № подл.	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

СГЦА 425200.001 МП

лист

Для диапазонов измерений, отличающихся от приведенных в таблице 4, но не превышающих максимальные диапазоны, значения приведенной погрешности ( $D_i$ ) рассчитывают по формуле

$$D_i = D^* A_n / A_{ni} \quad (9)$$

где  $A_n$  – верхнее значение диапазона измерений, об. доля, %;  $\text{млн}^{-1}$ ;

$A_{ni}$  - верхнее значение промежуточного диапазона измерений, об. доля, %;  $\text{млн}^{-1}$ ;

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инф. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

СГЦА.425200.001 МП

лист  
23

## 6 Оформление результатов проверки

6.1 На измеритель, признанный по результатам поверки годным для применения, оформляется Свидетельство о поверке с указанием результатов поверки на оборотной стороне Свидетельства. Результаты поверки могут быть оформлены в формуляре измерителя оттиском поверительного клейма.

6.2 Положительные результаты периодической поверки оформляются только отметкой в формуляре.

6.3 Измеритель, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики, к выпуску не допускается. На него выдается извещение о непригодности.

6.4 Результаты поверки газоанализатора заносят в протокол.

6.5 Положительные результаты поверки газоанализатора оформляют выдачей свидетельства в соответствии с ПР 50.2.006.

6.6 Газоанализаторы, не удовлетворяющие требованиям настоящих рекомендаций, к эксплуатации не допускают. Газоанализаторы изымают из обращения. Свидетельство о поверке изымают и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006.

6.7 После ремонта газоанализаторы подвергают повторной поверке.

Инф. № подп.	Подпись	и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

СГЦА.425200.001 МП

Лист

24

Приложение А (рекомендуемое)

Протокол поверки средств измерения и контроля параметров вибрации

Таблица 5. Протокол определения основной относительной погрешности измерения частоты вращения (п. 5.1.2)

Задаваемое значение напряжения $U_r$ , В	Задаваемое значение ча- стоты $F_r$ , Гц	Измеренное зна- чение частоты $F_u$ , Гц	Основная относи- тельная погреш- ность $\delta_F$ , %
1	10		
	100		
	200		
	300		
	400		
	500		

Таблица 6. Протокол определения неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне частот при измерении виброускорения (п. 5.1.5)

Задаваемое значение ви- броускорения $a_{160}$ , $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$	Задаваемое значение ча- стоты $F_a$ , Гц	Измеренное значение ви- броускорения $a_i$ , $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$	Максимальное измеренное значение ви- броускорения $a_i$ max, $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$	Неравномер- ность АЧХ $Y_a$ , дБ
10	10			
	20			
	80			
	160			
	640			
	1000			
	2000			
	3000			
	4000			
	5000			

Изм.	Лист	Взам. изм.	Инд. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата
Инд. № подл.					

Таблица 7. Протокол определения неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне

частот при измерении виброскорости (п. 5.1.6)

Задаваемое значение виброскорости $V_{80}$ , мм/с	Задаваемое значение частоты $F_v$ , Гц	Измеренное значение виброскорости $V_i$ , мм/с	Максимальное измеренное значение виброскорости $V_{i \max}$ , мм/с	Неравномерность АЧХ $Y_v$ , дБ
10	10			
	20			
	80			
	160			
	640			
	1000			
	2000			
	3000			
	4000			
	5000			

Таблица 8. Протокол определения неравномерности АЧХ в рабочем диапазоне

частот при измерении вибропреремещения (п. 5.1.7)

Задаваемое значение вибропреремещения $S_{40}$ , мкм	Задаваемое значение ча- стоты $F_s$ , Гц	Измеренное зна- чение вибропре- ремещения $S_i$ , мкм	Максимальное измеренное зна- чение вибропре- ремещения $S_{i \max}$ , мкм	Неравно- мерность АЧХ $Y_s$ , дБ
50	10			
	40			
	80			
	160			
	640			
	1000			
	2000			
	3000			
	4000			
	5000			

Таблица 9. Протокол определения основной относительной погрешности в рабочем диапазоне измерения виброускорения (п. 5.1.2)

Значение базовой частоты $F_b$ , Гц	Задаваемое значение виброускорения $a_{160}$ , $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$	Измеренное значение виброускорения $a_i$ , $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$	Основная относительная погрешность $\delta_a$ , %
160	5		
	10		
	20		
	50		
	80		
	100		

Таблица 10. Протокол определения основной относительной погрешности в рабочем диапазоне измерения виброскорости (п. 5.1.3)

Значение базовой частоты $F_b$ , Гц	Задаваемое значение виброскорости $V_{80}$ , $\text{мм}/\text{с}$	Измеренное значение виброскорости $V_i$ , $\text{мм}/\text{с}$	Основная относительная погрешность $\delta_v$ , %
80	5		
	10		
	20		
	50		
	80		
	100		

Инф. № подл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					27

СГЦА.425200.001 МП

Таблица 11. Протокол определения основной относительной погрешности в рабочем диапазоне измерения виброперемещения (п. 5.1.4)

Значение базовой частоты $F_b$ , Гц	Задаваемое значение вибропреремещения $S_{40}$ , мкм	Измеренное значение вибропреремещения $S_i$ , мкм	Основная относительная погрешность $\delta_s$ , %
40	5		
	10		
	20		
	50		
	80		
	100		

Инф. № подл.	Подпись и дата		
Инф. № подл.	Взам. инф. №	Инф. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

СГЦА.425200.001 МП

## *Приложение Б (рекомендуемое)*

## ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Газоанализатор \_\_\_\_\_

Модель \_\_\_\_\_

Зав. № \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

## УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ:

температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С;

атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа;

относительная влажность \_\_\_\_\_ %.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_

## Результаты опробования \_\_\_\_\_

Результаты определения приведенной погрешности таблица 12.

Таблица 12 Результаты определения приведенной погрешности

## **Заключение**

---

## Поверитель

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

CCIA 425200 001 MD