

Общество с ограниченной ответственностью «Фирма ВЕМ»
(ООО «Фирма ВЕМ»)

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ОАО «Центрохимсерти»



А.И. Панов

«07» июня 2017 г.

Газоанализаторы «Джин-Газ» ГСБ-3М-05, ГСБ-3М-06 и ГСБ-3М-07

Методика поверки

Москва
2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы «Джин-Газ» ГСБ-3М-05, ГСБ-3М-06 и ГСБ-3М-07 (далее — газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками: один год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2		
2.1 Проверка режима самотестирования, градуировки и установки	6.2.1	Да	Да
2.2 Проверка срабатывания сигнала ВОДА	6.2.2	Да	Нет
2.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2.3	Да	Нет
3 Определение метрологических характеристик:	6.3		
3.1 Определение пределов основной абсолютной погрешности газоанализатора по каналу O ₂ (кислород)	6.3.1	Да	Да
3.2 Определение пределов основной абсолютной погрешности газоанализатора по каналу СО (оксид углерода)	6.3.2	Да	Да
3.3 Определение пределов основной абсолютной погрешности газоанализатора по каналу СН ₄ (метан)	6.3.3	Да	Да
3.4 Определение пределов основной абсолютной погрешности газоанализатора по каналу Н ₂ S (сероводород)	6.3.4	Да	Да
3.5 Определение пределов абсолютной погрешности порогового устройства газоанализаторов	6.3.5	Да	Да
3.6 Определение времени срабатывания	6.3.6	Да	Да

1.2 Если при проведении какой-либо операции поверки получен отрицательный результат, поверка прекращается.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют эталонные и вспомогательные средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование, тип, марка эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки	ГОСТ, ТУ или основные технические и (или) метрологические характеристики (МХ)
6.3	Стандартные образцы состава – газовые смеси в баллонах под давлением: ГСО 10545-2014, состава O ₂ , ГСО 10545-2014, состава CH ₄ , ГСО 10545-2014, состава CO, ГСО 10545-2014, состава H ₂ S в баллонах под давлением	По ТУ 2114-014-20810646-2014 (приложение А)
6.3	Поверочный нулевой газ (ПНГ)	Марка А (Б) по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением (приложение А)
6.3	Азот газообразный	Особой чистоты сорт 1-й по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением, объемная доля азота 99,999 %;
6.3	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ	Рег.№ в ФИФ 19325-12, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4
6.3	Секундомер СОСпр	Рег.№ в ФИФ 11519-11, погрешность ± 0,2 с
6.3	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160)	Диапазон рабочего давления 0...150 кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм
6.3	Трубка поливинилхлоридная	По ТУ 6-01-2-120-73, 6 × 1,5 мм
6.3	Трубка фторопластовая	По ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм
6.3	Насадка	ВК 12.06.000
6	Барометр-анероид контрольный М-67	Рег.№ в ФИФ 3744-73, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность ± 0,8 мм рт.ст.
6	Психрометр аспирационный М-34-М	Рег.№ в ФИФ 10069-11, диапазон относительной влажности от 10 % до 100 % при температуре от 5 °С до 40 °С
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4	Рег.№ в ФИФ 303-84, диапазон измерений от 0 до 55 °С, цена деления 0,1 °С, погрешность ± 0,2 °С

2.2 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

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

3 Требования безопасности

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, изложенные ниже.

Помещение, в котором проводят поверку должно быть оборудовано приточно-

вытяжной вентиляцией.

В помещении должна быть исключена возможность образования взрывоопасных метановоздушных смесей.

При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением необходимо соблюдать «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденные Ростехнадзором.

4 Условия поверки

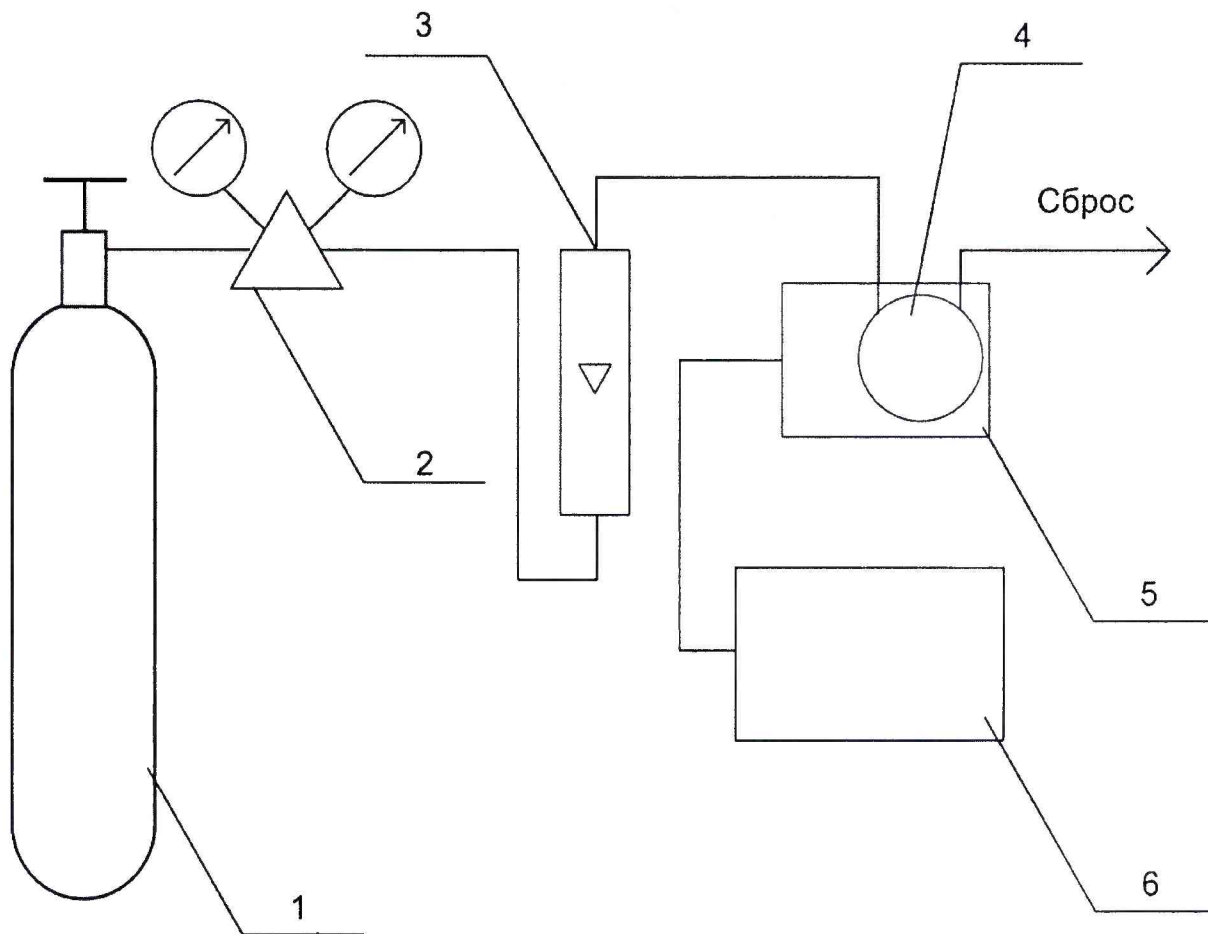
При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С: 20 ± 5 ;
- относительная влажность, %: от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа: от 84 до 106,7;
- концентрация оксида углерода в воздухе рабочей зоны должна соответствовать ГОСТ 12.1.005;
- в помещении, где проводят поверку, не должно быть агрессивных ароматических веществ (кислот, лаков, растворителей, светлых нефтепродуктов);
- содержание коррозионно-активных агентов не должно превышать, установленных для атмосферы типа I по ГОСТ 15150.

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- проверить наличие паспортов и сроки годности ГСО-ПГС;
- баллоны с ГСО-ПГС выдержать в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 ч, газоанализатор - не менее 3 ч;
- ознакомиться с руководством по эксплуатации на газоанализатор, и подготовить газоанализатор к работе;
- подготовить к работе эталонные и вспомогательные средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- собрать схему для поверки в соответствии с рисунком 1.



1 - баллон с ПГС; 2 – вентиль точной регулировки или редуктор; 3 - ротаметр; 4 - насадка; 5 - измерительный модуль; 6 – блок питания и сигнализации.

Примечание – Газовые линии следует вести трубкой ПВХ, для сероводорода - использовать фторопластовую трубку.

Рисунок 1 - Схема подачи ПГС из баллонов под давлением на измерительный модуль газоанализатора ГСБ-3М

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на работоспособность газоанализатора;
- наличие пломб;
- соответствие маркировки газоанализатора требованиям, изложенным в паспорте ВК12.02.000 ПС.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка режима самотестирования, градуировки и установки

При опробовании проверяют выполнение газоанализатором тестовой программы в порядке, описанном в 4.8 паспорта ВК12.02.000 ПС.

Результаты опробования газоанализатора считают положительными, если после включения газоанализатора:

- звучит короткий звуковой сигнал и на ЖК табло чередуются надписи «ТЕСТ» и «ПРОВОДИТЬ НА ЧИСТОМ ВОЗДУХЕ»;

- после завершения тестовой программы на ЖК табло появляется информация о пороговых значениях сигналов тревоги по кислороду, метану, оксиду углерода и (или) сероводороду, а перед выходом в режим измерений высвечивается надпись «ТЕСТ ЗАВЕРШЕН»;

- в режиме измерения на ЖК табло появляется надпись с текущим значением концентрации кислорода в воздухе, а при нажатии кнопки «ВЫБОР ЭКРАНА» экран переключается на информацию с текущим значением концентрации метана, оксида углерода и (или) сероводорода в воздухе;

- при нажатии кнопки «СВЕТ» включается подсветка ЖК табло.

6.2.2 Проверка срабатывания сигнала «ВОДА»

Проверку срабатывания сигнала «ВОДА» проводят опусканием измерительного модуля в емкость с водой.

Результаты опробования газоанализатора считают положительными, если после касания зондом поверхности воды включается непрерывный зуммер и на ЖК табло появляется надпись «ВОДА». При извлечении зонда из воды зуммер прекращается, а на ЖК табло появляется надпись с текущим значением концентрации кислорода в воздухе.

6.2.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия программного обеспечения (далее – ПО) выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора (номер версии встроенного ПО отображается на дисплее при включении газоанализатора в режиме обычного запуска);

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа газоанализаторов (приложение к свидетельству об утверждении типа).

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение пределов основной абсолютной погрешности газоанализатора по каналу O₂ (кислород)

Определение пределов основной абсолютной погрешности газоанализаторов по каналу O₂ (кислород) проводят при поочередной подаче ПГС № 1-2-3 (приложение А, таблица А.1) на блок датчиков измерительного модуля через насадку с расходом от 0,8 до 1,0 дм³/мин. Продолжительность подачи каждой смеси не более 1 мин.

Пределы основной абсолютной погрешности газоанализатора % (об.д.) определяют по формуле

$$\Delta = C_i - C_0, \quad (1)$$

где C_i - установившиеся показания газоанализатора при подаче i -й ПГС, объемная доля определяемого компонента, % (массовая концентрация, мг/м³);

C_0 - содержание определяемого компонента, приведенное в паспорте ПГС, объемная доля определяемого компонента, % (массовая концентрация, мг/м³).

Результат считают положительным, если значение пределов основной абсолютной погрешности не более 0,4 % (об.д.).

6.3.2 Определение пределов основной абсолютной погрешности газоанализатора по каналу СО (оксид углерода)

Определение пределов основной абсолютной погрешности газоанализаторов по каналу СО (оксид углерода) проводят при поочередной подаче ПГС № 1-2-3 (приложение А.1, таблица А.2) на блок датчиков измерительного модуля через насадку с расходом от 0,8 до 1,0 дм³/мин. Продолжительность подачи каждой смеси не более 3 мин.

Пределы основной абсолютной погрешности газоанализатора определяют по формуле (1).

Результат считается положительным, если значение пределов основной абсолютной погрешности газоанализатора, рассчитанное по формуле (1), не более:

- для диапазона от 0 до 20 вкл. мг/м^3 - ± 5 ;

- для диапазона св. 20 до 116 мг/м^3 - $\pm \left(5 + \frac{C_{\text{вх}} - 20}{12} \right)$,

где $C_{\text{вх}}$ – массовая концентрация оксида углерода на входе газоанализатора, мг/м^3 .

6.3.3 Определение пределов основной абсолютной погрешности газоанализатора по каналу CH_4 (метан)

Определение пределов абсолютной погрешности газоанализаторов проводят при поочередной подаче ПГС № 5-2-4 (приложение А, таблица А.4) на блок датчиков измерительного модуля через насадку с расходом от 0,8 до 1,0 $\text{дм}^3/\text{мин}$. Продолжительность подачи каждой смеси не более 3 мин.

Пределы основной абсолютной погрешности газоанализатора определяют по формуле (1).

Результат считается положительным, если значение пределов основной абсолютной погрешности газоанализатора, рассчитанное по формуле (1), не более 0,20 % (об.д.).

6.3.4 Определение основной абсолютной погрешности газоанализатора по каналу H_2S (сероводород)

Определение пределов абсолютной погрешности газоанализаторов по каналу H_2S (сероводород) проводят при поочередной подаче ПГС № 1-2-3-4 (приложение А, таблица А.5) на блок датчиков измерительного модуля через насадку с расходом от 0,8 до 1,0 $\text{дм}^3/\text{мин}$. Продолжительность подачи каждой смеси не более 3 мин.

Пределы основной абсолютной погрешности газоанализатора определяют по формуле (1).

Результат считается положительным, если значение пределов основной абсолютной погрешности газоанализатора, рассчитанное по формуле (1), не более:

- для диапазона от 0 до 5 вкл. мг/м^3 - $\pm 1,2 \text{ мг/м}^3$;

- для диапазона св. 5 до 40 мг/м^3 - $\pm (10,2 + 0,2 C_{\text{вх}}) \text{ мг/м}^3$.

6.3.5 Определение пределов основной абсолютной погрешности порогового устройства газоанализаторов

Определение пределов основной абсолютной погрешности порогового устройства газоанализаторов проводят при подаче:

- ПГС № 1 (таблица А.1) - для канала O_2 ;

- ПГС № 3 (таблица А.2) - для канала CO ;

- ПГС № 4 (таблица А.4) - для канала CH_4 ;

- ПГС № 4 (таблица А.5) - для канала H_2S .

Расход ПГС устанавливают так, чтобы изменение показаний за 3 с было не более:

- 0,1 % (об.д.) для канала O_2 ;

- 5 мг/м^3 для канала CO ;

- 0,1 % (об.д.) для канала CH_4 ;

- 2 мг/м^3 для канала H_2S .

В момент срабатывания сигнализации по уровням «Порог I» и «Порог II» для каждого канала фиксируют показания ЖК табло.

Пределы основной абсолютной погрешности порогового устройства газоанализаторов рассчитывают по формуле

$$\Delta П = C_i - СП, \quad (2)$$

где C_i - показания газоанализатора в момент срабатывания сигнализации по уровню «Порог I» («Порог II»), объемная доля определяемого компонента, % (массовая концентрация, мг/м³);

СП - установленное значение порога срабатывания сигнализации «Порог I» («Порог II»), указанное в паспорте газоанализатора, объемная доля определяемого компонента, % (массовая концентрация, мг/м³).

6.3.6 Определение времени срабатывания

Определение времени срабатывания газоанализатора допускается проводить одновременно с определением его основной абсолютной погрешности.

Определение времени срабатывания газоанализатора следует проводить при подаче:

- ПГС № 2 (приложение А, таблица А.1) для канала O₂;
- ПГС № 3 (приложение А, таблица А.2) для канала СО;
- ПГС №4 (Приложение А, таблица А.3, А.4 – соответственно установленному значению Порог II) для канала СН₄;
- ПГС №4 (Приложение А, таблица А.5) для канала H₂S, - в следующем порядке:
 - снять насадку с блока датчиков измерительного модуля;
 - открыть вентиль на баллоне с ПГС;
 - вентилем тонкой регулировки установить расход смеси от 0,8 до 1,0 дм³/мин и продуть газовую линию в течение 60 с (при длине соединительных трубок не более 2 м);
 - установив насадку, подать ПГС на блок датчиков измерительного модуля и включить секундомер;
 - в момент срабатывания сигнализации «Порог II» выключить секундомер.

Результаты определения времени срабатывания газоанализатора считают положительными, если время срабатывания по каналу СН₄ не более 15с (45с), по каналу O₂ – 30 с, по каналу СО и H₂S – 45 с.

Примечание: В скобках приведено время установления показаний при использовании инфракрасного датчика.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол поверки, форма которого приведена в приложении Б.

7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установленной формы в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

7.3 При отрицательных результатах поверки газоанализатор к применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности установленной формы в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГСО-ПГС, используемые для поверки газоанализатора

Таблица А.1 - ГСО-ПГС кислород - азот

Номинальное значение объемной доли кислорода в ПГС, пределы допускаемого отклонения, %			Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Номер ГСО по реестру
ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3		
13,7±0,7			± (-0,03·X+1,15)	10545-2014
	17,5±0,9	20,9±1,1	± (-0,03·X+1,15)	10545-2014

Примечание – * изменение допуска на приготовление по сравнению с указанным в ТУ 6-16-2956-92 (с изм. 5) обусловлено технической необходимостью.

Таблица А.2 - ГСО-ПГС оксид углерода – воздух

Номинальное значение объемной доли оксида углерода в ПГС, пределы допускаемого отклонения, %			Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Номер ГСО по реестру
ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3		
ПНГ - воздух				Марка А по ТУ 6-21-5-82
	17±4 (19,8 мг/м ³)		± (-0,08·X+8,5)	10545-2014
		93±7 (108,6 мг/м ³)	± 2,0	10545-2014

Таблица А.3 – ГСО-ПГС метан - воздух

№ ПГС	Номинальное значение объемной доли метана в ПГС, пределы допускаемого отклонения, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля метана, %	Номер ГСО по реестру
1	0,42±0,04	±(-4·X+5,6)	10545-2014
2	0,58±0,04	±(-4·X+5,6)	10545-2014
3	0,79±0,06	± (-1,8·X+5,3)	10545-2014
4	1,21±0,06	± (-1,8·X+5,3)	10545-2014

Таблица А.4 - ГСО-ПГС метан – воздух

№ ПГС	Номинальное значение объемной доли метана в ПГС, пределы допускаемого отклонения, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля метана, %	Номер ГСО по реестру
1	0,79±0,06	± (-1,8·X+5,3)	10545-2014
2	1,21±0,06	± (-1,8·X+5,3)	10545-2014
3	1,79±0,06	± (-0,9·X+5,2)	10545-2014
4	2,21±0,06	± (-0,9·X+5,2)	10545-2014
5	ПНГ - воздух	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82

Таблица А.5 - ГСО-ПГС сероводород – азот

№ ПГС	Номинальное значение объемной доли сероводорода в ПГС, пределы допускаемого отклонения, млн ⁻¹ (массовая концентрация, мг/м ³)	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Номер ГСО по реестру
1	Азот	-	Особой чистоты, сорт 1-й по ГОСТ 929 3-74
2	3,5 ± 0,7 (5±1 мг/м ³)	± 10 % отн.	10545-2014
3	14 ± 2,8 (20±4 мг/м ³)	± 10 % отн.	10545-2014
4	25 ± 5 (35 ± 7 мг/м ³)	± 7 % отн.	10545-2014

Приложение Б
(рекомендуемое)

Протокол поверки

Газоанализатор _____

Зав. № _____

Дата выпуска _____

Дата поверки _____

Условия поверки:

температура окружающего воздуха _____ °С;

атмосферное давление _____ кПа;

относительная влажность _____ %.

Результаты поверки

1 Результаты внешнего осмотра _____

2 Результаты опробования _____

3 Результаты определения погрешности срабатывания газоанализатора.

Тип датчика	Определяемый компонент	Значения установленных порогов срабатывания сигнализации	Состояние (показания) газоанализатора при подаче				Заключение
			ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4	

4 Заключение _____

Поверитель _____