



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

Цехан Н.А.

«19» июня 2018 г.

Газоанализаторы автоматические SENSE-4GAS, SENSE-1GAS
Методика поверки.
МП-039/05-2018

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы автоматические SENSE-4GAS, SENSE-1GAS (далее – газоанализаторы), предназначены непрерывного и периодического измерения дозврывоопасных концентраций горючих газов, объемной доли диоксида углерода, озона, концентраций сероводорода и других токсичных газов в атмосферном воздухе.

Интервал между поверками – 6 месяцев.

1 Операции поверки

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	в процессе эксплуатации
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4	да	да
4.1 Определение основной погрешности	6.4.1	да	да
4.2 Определение времени установления выходного сигнала	6.4.2	да	да

1.2. Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

1.3. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

1.4. Допускается производить периодическую поверку СИ, используемых для измерений меньшего числа компонентов или на меньшем числе поддиапазонов измерений, на основании письменного заявления владельца СИ (с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки), оформленного в произвольной форме.

2 Средства поверки

2.1. При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до +55 °С, цена деления 0,1 °С, погрешность ±0,2 °С
	Секундомер механический СОПр, ТУ 25 ¹ 894.003-90, класс точности 2
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504 ¹ 797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст, погрешность ±0,8 мм рт.ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100% при температуре от +5 до +40°С

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6.4	<p>Ротаметр РМА-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м³/ч, кл. точности 4</p> <p>Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2¹20-73, 6×1,5 мм</p> <p>Рабочий эталон 1-го разряда генератор газовых смесей ГГС-03-03 (регистрационный номер 65151-15) диапазон коэффициента разбавления от 1 до 2550, относительная погрешность коэффициента разбавления от 0,5 до 1,5 %</p> <p>Генератор озона ГС-024 (рег. № 23505-08)</p> <p>Азот особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением</p> <p>Стандартные образцы газовых смесей в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 и ТУ 2114-014-20810646-2014 (характеристики приведены в Приложении А)</p>
<p>Примечания:</p> <p>1) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий: - номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из приложения А; - отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/3.</p> <p>2) все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации, баллоны с ГС – действующие паспорта;</p> <p>3) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</p>	

3 Требования безопасности

- 3.1. Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.
- 3.2. Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.
- 3.3. Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.
- 3.4. Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать "Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" (ПБ 03-576-03), утвержденным постановлением № 91 Госгортехнадзора России от 11.06.2003 г.
- 3.5. Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

4 Условия поверки

Таблица 3. Условия поверки

температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	101,3 ± 4,0
мм рт.ст.	760 ± 30

5 Подготовка к поверке

- 5.1. Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.
- 5.2. Проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением.

5.3. Баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.

5.4. Выдержать поверяемые газоанализаторы и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

5.5 Подготовить поверяемый газоанализатор и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- газоанализатор не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

6.1.2 Газоанализатор считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1. При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора, для чего на газоанализатор подается электрическое питание, после чего запускается процедура тестирования. По окончании процедуры тестирования газоанализатор переходит в режим измерений.

6.2.2. Результат опробования считают положительным, если:

- во время тестирования отсутствуют сообщения об отказах;
- после окончания времени прогрева газоанализатор переходит в режим измерений.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа газоанализатора (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа газоанализатора (приложение к Свидетельства об утверждении типа).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Проверка основной относительной погрешности

Определение основной погрешности и проверку диапазонов измерений анализатора проводят в следующем порядке:

- 1) Собирают схему проведения испытаний, приведенную на рисунке 1.
- 2) На вход газоанализатора подают ГС (таблицы А.1. приложения А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений) в последовательности - № 1 - 2 - 3;
- 3) Фиксируют установившиеся значения выходного сигнала газоанализатора.
- 4) Значение основной относительной погрешности газоанализатора δ_i , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{(C_i - C_{i\delta})}{C_i} \cdot 100\% \quad (1)$$

где: C_i - результат измерений содержания определяемого компонента на входе газоанализатора, мг/м³ или объемная доля, %;

$C_{i\delta}$ - действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, мг/м³ или объемная доля, %.

5) Результат определения основной погрешности газоанализатора считают положительным, если - основная погрешность во всех точках испытаний не превышает пределов, указанных в таблицах Б.1 приложения Б.

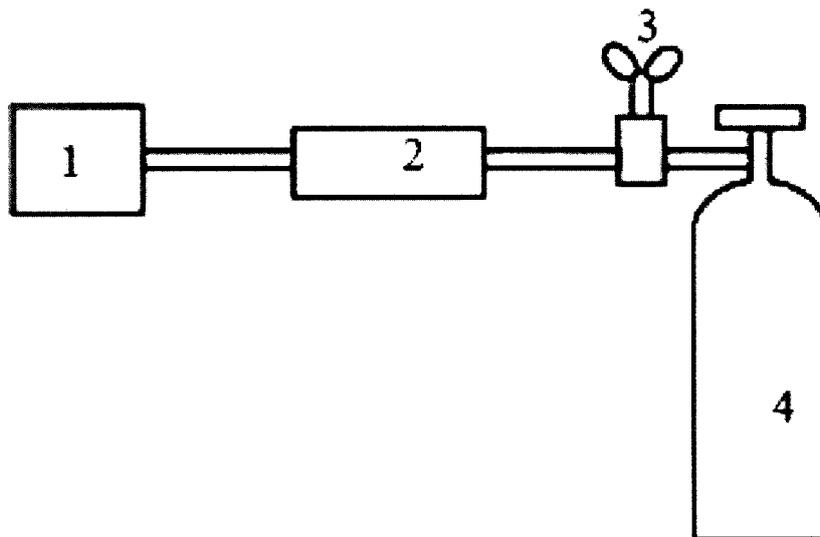


Рисунок 1 - Рекомендуемая схема подачи ГС из баллонов под давлением на вход газоанализатора 1 – газоанализаторы автоматические SENSE-4GAS, SENSE-1GAS; 2 – ротаметр (индикатор расхода), 3 – редуктор; 4 – баллон с ГС.

6.4.2 Определение времени установления выходного сигнала

Допускается проводить определение времени установления выходного сигнала одновременно с определением основной погрешности по п. 4.2 по схеме рисунка 1.

Определение времени установления выходного сигнала проводить в следующем порядке:

- 1) снять адаптер для подачи ГС со входа газоанализатора;
- 2) открыть вентиль на баллоне с ГС № 3 и пропускать ГС через соединительные линии и адаптер в течение не менее 120 с (при общей длине соединительных линий не более 2 м);
- 3) надеть адаптер для подачи ГС на вход газоанализатора, зафиксировать установившееся значение выходного сигнала газоанализатора;
- 4) рассчитать значения, равные 0,1 ($C_{0,1}$) и 0,9 ($C_{0,9}$) от установившихся показаний;
- 5) снять адаптер со входа газоанализатора, включить секундомер, зафиксировать время достижения показаниями значения $C_{0,9}$, затем дождаться установления нулевых показаний (в пределах допускаемой основной погрешности);
- 6) надеть адаптер для подачи ГС на вход газоанализатора, включить секундомер, зафиксировать время достижения показаниями значения $C_{0,9}$.
- 7) повторить операции по п. 1) -6) три раза.
- 8) рассчитать значение времени установления выходного сигнала по формуле

$$T_{0,9} = \frac{t[C_{0,1}] + t[C_{0,9}]}{2}$$

где $t[C_{0,1}]$ и $t[C_{0,9}]$ время достижения показаний, равных соответственно 0,1 и 0,9 от установившихся показаний в каждом цикле испытаний, с.

Результаты определения времени установления выходного сигнала считают удовлетворительными, если время установления выходного сигнала не превышает указанного в таблице Б.1 приложения Б.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в свободной форме. Результаты поверки оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

7.2 Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению.

При положительных результатах поверки выдается «Свидетельство о поверке» с нанесенным знаком поверки в паспорт.

7.3. Если газоанализатор по результатам поверки признан непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности».

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при проведении испытаний

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС для газоанализаторов автоматических SENSE-4GAS, SENSE-1GAS

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации определяемого компонента, мг/м ³	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения			Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС№1	ГС №2	ГС№3	
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 5,0 (0,00035 об. д.%)	азот	–	–	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		–	2,45 мг/м ³ ±20 % отн.	4,95 мг/м ³ ±20 % отн.	ГСО 10536-2014
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 2,5 (0,00009 об. д.%)	азот	–	–	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		–	1,20 мг/м ³ ±20 % отн.	2,45 мг/м ³ ±20 % отн.	ГСО 10538-2014
Оксид азота NO	от 0 до 1 (0,0001 об. д.%)	азот	–	–	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		–	0,45 мг/м ³ ±20 % отн.	0,95 мг/м ³ ±20 % отн.	ГСО 10547-2014
Оксид углерода CO	от 0 до 10 (0,00086 об. д.%)	азот	–	–	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		–	4,95 мг/м ³ ±20 % отн.	9,95 мг/м ³ ±20 % отн.	ГСО 10532-2014
Диоксид углерода CO ₂	от 0 до 90000 (4,91731 об. д.%)	азот	–	–	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		–	44995 мг/м ³ ± 20 % отн.	89995 мг/м ³ ± 20 % отн.	ГСО 10532-2014
Метан CH ₄	от 0 до 60000 (8,99462 об. д.%)	азот	–	–	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		–	29995 мг/м ³ ±20 % отн.	59995 мг/м ³ ±20 % отн.	ГСО 10547-2014
Диоксид азота NO ₂	от 0 до 1 (0,00005 об. д.%)	азот	–	–	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		–	0,45 мг/м ³ ±20 % отн.	0,95 мг/м ³ ±20 % отн.	ГСО 10547-2014
Озон O ₃	от 0 до 2 (0,0001 об. д.%)	азот	–	–	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		–	0,95 мг/м ³ ±20 % отн.	1,95 мг/м ³ ±20 % отн.	Генератор озона ГС-024

Примечания:

- 1) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.
- 2) Азот особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Метрологические характеристики газоанализаторов автоматических SENSE-4GAS, SENSE-1GAS

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики газоанализаторов автоматических SENSE-4GAS, SENSE-1GAS

Наименование характеристики	Значение	
Диапазон измерений ¹⁾ массовой концентрации определяемого компонента, мг/м ³	диоксид азота NO ₂	от 0 до 1
	оксид азота NO	от 0 до 1
	диоксид серы SO ₂	от 0 до 2,5
	озон O ₃	от 0 до 2
	сероводород H ₂ S	от 0 до 5
	оксид углерода CO	от 0 до 10
	метан CH ₄ ²⁾	от 0 до 60000
	диоксид углерода CO ₂ ²⁾	от 0 до 9000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	±20	
Предел допускаемого времени ³⁾ установления показаний, с	60	
Предел допускаемого времени ⁴⁾ установления показаний, с	90	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, приведенной к верхнему пределу измерений, % от основной приведенной погрешности: - при изменении температуры окружающей среды в диапазонах: от -40 до +15°C включительно и свыше +25 до +60°C, на каждые 10°C; - при изменении относительной влажности в диапазоне от 20 до 90 %	±0,3 ±0,2	
Примечание:		
1) – для исполнений SENSE-1GAS на одном газоанализаторе может быть сконфигурирован 1 измерительный диапазон; для исполнений SENSE-4GAS – от 1 до 4 диапазонов;		
2) – только для исполнения SENSE-1GAS.		
3) – время для компонентов: оксидов азота (NO, NO ₂), оксида углерода (CO), диоксида серы SO ₂ , озона O ₃ , сероводорода H ₂ S;		
4) – время для диоксид углерода CO ₂ и метана CH ₄ .		