

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



И. А. Цехан

«05» июля 2018 г.

Газоанализаторы стационарные со сменными сенсорами взрывозащищенные
ССС-903 модификация ССС-903МТ18
Методика поверки.
МП-048/06-2018

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы стационарные со сменными сенсорами взрывозащищенные ССС-903 модификация ССС-903МТ18 (далее - газоанализаторы) предназначенных для непрерывного автоматического измерения объемной доли и массовой концентрации диметиламина и несимметричного диметилгидразина в воздухе рабочей зоны.

Интервал между поверками:

Для газоанализаторов - 1 год.

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 вариации выходного сигнала	6.4.2	да	да
4.3 Определение времени установления выходного сигнала	6.4.3	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.

1.5. Допускается производить поверку газоанализаторов без демонтажа их с мест эксплуатации с соблюдением условий, описанных в руководстве пользователя при этом требуется исключить механические воздействия, внешние наводки электромагнитных полей на поверяемый прибор, а также соблюсти следующие условия поверки:

- расход ГСО ($0,5 \pm 0,1$) л/мин,

- доступ к месту проведения проверки следует контролировать, ГСО и вспомогательное оборудование, используемые при осуществлении проверки, следует содержать в условиях, обеспечивающих их работоспособность, сохранность и защиту от повреждения и преждевременного износа, а также с соблюдением правил безопасности в отдельном

взрывозащищенном помещении или боксе в соответствии с ГОСТ 8.395-80 «ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке».

- скорость движения (окружающего) воздуха не более 0,3 м/с.

- концентрация горючих газов в ГСО не должна превышать 100 % НКПР с учетом относительной погрешности $\pm 5\%$.

При этом итоговая дополнительная погрешность не должна превышать

$\pm 0,5$ в долях от предела допускаемой основной погрешности, от изменения температуры на каждые 10 °С;

$\pm 0,5$ в долях от предела допускаемой основной погрешности, от изменения относительной влажности окружающей среды на каждые 10 %;

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 $\pm 0,2$ °С
	Секундомер механический СОПр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст, погрешность $\pm 0,8$ мм рт.ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон отн. влажности от 10 до 100 % при температуре от +5 до +40°С
6.4	Ротаметр РМА-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4
	Вентиль точной регулировки с манометром ВТР-1-М160, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм
	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм
	Рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-К, ГГС-Р, ГГС-Т и ГГС-03-03 (рег. № 62151-15)
	Вольтметр универсальный В7-78/2, от 10 мВ до 1000В, от 100мкА до 1А, регистрационный номер 52147-12
	Азот особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
	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) ¹⁾
	Источники микропотоков газов и паров ИМ, 1 разряд (регистрационный номер 15075-09) по ИБЯЛ. 418319.013 ТУ
Примечания:	
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.
- 2) все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации, баллоны с ГС – действующие паспорта;
- 3) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

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.

В процессе прогрева светодиод состояния мигает красным светом, на токовом выходе имеется выходной сигнал 3 мА, на дисплее газоанализаторов, оснащенных дисплеем, отображается номер канала и установленный сенсор.

По окончании процедуры тестирования газоанализатор переходит в режим измерений:

- на токовом выходе газоанализатора имеется унифицированный аналоговый токовый сигнал от 4 до 20 мА;
- на дисплее газоанализаторов (при его наличии) отображается измерительная информация.

6.2.2. Результат опробования считают положительным, если:

- во время тестирования отсутствуют сообщения об отказах;
- после окончания времени прогрева газоанализатор переходит в режим измерений,
- органы управления газоанализатора функционируют.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора, номер версии встроенного ПО отображается на дисплее по запросу через меню газоанализатора;
- 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).

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

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности проводят по схеме рисунка Б.1 Приложения Б в следующем порядке:

- 1) Собирают схему проведения испытаний, приведенную на рисунке Б.1.
- 2) На вход газоанализатора подают ГС (таблица А.1) приложения А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений) в последовательности - №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3. Концентрации ГС должны быть близки к 0, 50 и 100 % от поддиапазона измерений.

Время подачи каждой ГС - не менее утроенного предела допускаемого времени установления выходного сигнала по уровню 90 % для соответствующего сенсора и определяемого компонента.

3) Фиксируют установившиеся значения выходного сигнала газоанализатора:

- по показаниям измерительного прибора (вольтметра), подключенного к аналоговому выходу.

4) Рассчитывают значение содержания определяемого компонента в *i*-ой ГС по значению выходного токового сигнала по формуле (1):

$$C_i = \frac{C_{\text{в}}}{16} \cdot (I_i - 4) \quad (1)$$

где I_i – установившееся значение выходного токового сигнала газоанализатора при подаче *i*-ой ГС, мА;

$C_{\text{в}}$ – верхний предел диапазона показаний определяемого компонента, дозрывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, % или млн⁻¹.

Значение основной относительной погрешности газоанализатора δ_i , %, рассчитывают по формуле (2):

$$\delta_i = \frac{(C_i - C_{i\delta})}{C_i} \cdot 100\% \quad (2)$$

где C_i – результат измерений содержания определяемого компонента на входе газоанализатора, дозрывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, % или млн⁻¹;

$C_{i\delta}$ – действительное значение содержания определяемого компонента в *i*-ой ГС, дозрывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, % или млн⁻¹.

Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора Δi , % НКПР, объемная доля, % или млн^{-1} , рассчитывают по формуле (3):

$$\Delta i = C_i - C_i \delta \quad (3)$$

5) Результат определения основной погрешности газоанализатора считают положительным, если

- основная погрешность газоанализатора во всех точках испытаний не превышает пределов, указанных в таблице В.1 приложения В.

6.4.2 Определение вариации выходного сигнала

Определение вариации выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 при подаче ГС № 2.

Вариацию выходного сигнала, $\nu \delta$ в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, для диапазонов измерений, для которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле (4):

$$\nu \delta = \frac{C_2^B - C_2^M}{C_i \delta \cdot \delta o} \quad (4)$$

где δo - пределы допускаемой основной относительной погрешности поверяемого газоанализатора, %;

C_2^B, C_2^M - результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке 2 со стороны больших и меньших значений, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, объемная доля, % или млн^{-1} .

Результат считают положительным, если вариация выходного сигнала газоанализатора не превышает 0,5.

6.4.3 Определение времени установления выходного сигнала

Определение времени установления выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п.6.4.1 по схеме рисунка Б.1 Приложения Б, в следующем порядке:

- 1) подать на газоанализатор ГС №3, дождаться и зафиксировать установившееся значение показаний газоанализатора;
- 2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний газоанализатора, полученных в п. 1);
- 3) подать на газоанализатор ГС №1, дождаться установления показаний газоанализатора (отклонение показаний от нулевых не должно превышать 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности),
- 4) остановить подачу ГС № 1 и включить секундомер, подать на газоанализатор ГС №3, дождаться установления показаний газоанализатора. Зафиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного в п. 2)
- 5) рассчитать значение времени установления выходного сигнала по формуле (5):

$$T_{0,9} = \frac{t[C0,1] + t[C0,9]}{2} \quad (5)$$

где $t[C0,1]$ и $t[C0,9]$ время достижения показаний, равных соответственно 0,1 и 0,9 от установившихся показаний, с.

Результаты определения времени установления выходного сигнала считают удовлетворительными, если время установления выходного сигнала не превышает указанного в таблице В.2. Приложения В.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в произвольной 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.

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 поверке Газоанализаторов стационарных со сменными сенсорами взрывозащищенных ССС-903 модификация ССС-903МТ18

Таблица А.1 – Характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента	Номинальное значение определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения			Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС№1	ГС №2	ГС№3	
(СН ₃) ₂ NH	От 0 до 5 мг/м ³	азот	–	–	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
ПГФ-903У-Диметиламин -5	(От 0 до 2,7 млн ⁻¹)		2,2 мг/м ³ ±25 % отн.	4,5 мг/м ³ ±25 % отн.	ГСО 10533-2014
(СН ₃) ₂ NH	От 0 до 100 мг/м ³	азот	–	–	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
ПГФ-903У-Диметиламин -53	(От 0 до 53 млн ⁻¹)		45 мг/м ³ ±25 % отн.	95 мг/м ³ ±25 % отн.	ГСО 10533-2014
С ₂ Н ₈ N ₂	От 0 до 2,5 мг/м ³	азот	–	–	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
ПГЭ-903У-несимметричный диметилгидразин	(От 0 до 1 млн ⁻¹)		1,2 мг/м ³ ± 25 % отн.	2,2 мг/м ³ ± 25 % отн.	*
Примечания:					
1) Азот особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением					
2) * - ПГС, получаемые с использованием источников микропотока ИМ-РТ (рег. № 46915-11)					

Приложение Б
(обязательное)

Схема подачи ГС на Газоанализаторы стационарные со сменными сенсорами
взрывозащищенные ССС-903 модификация ССС-903МТ18

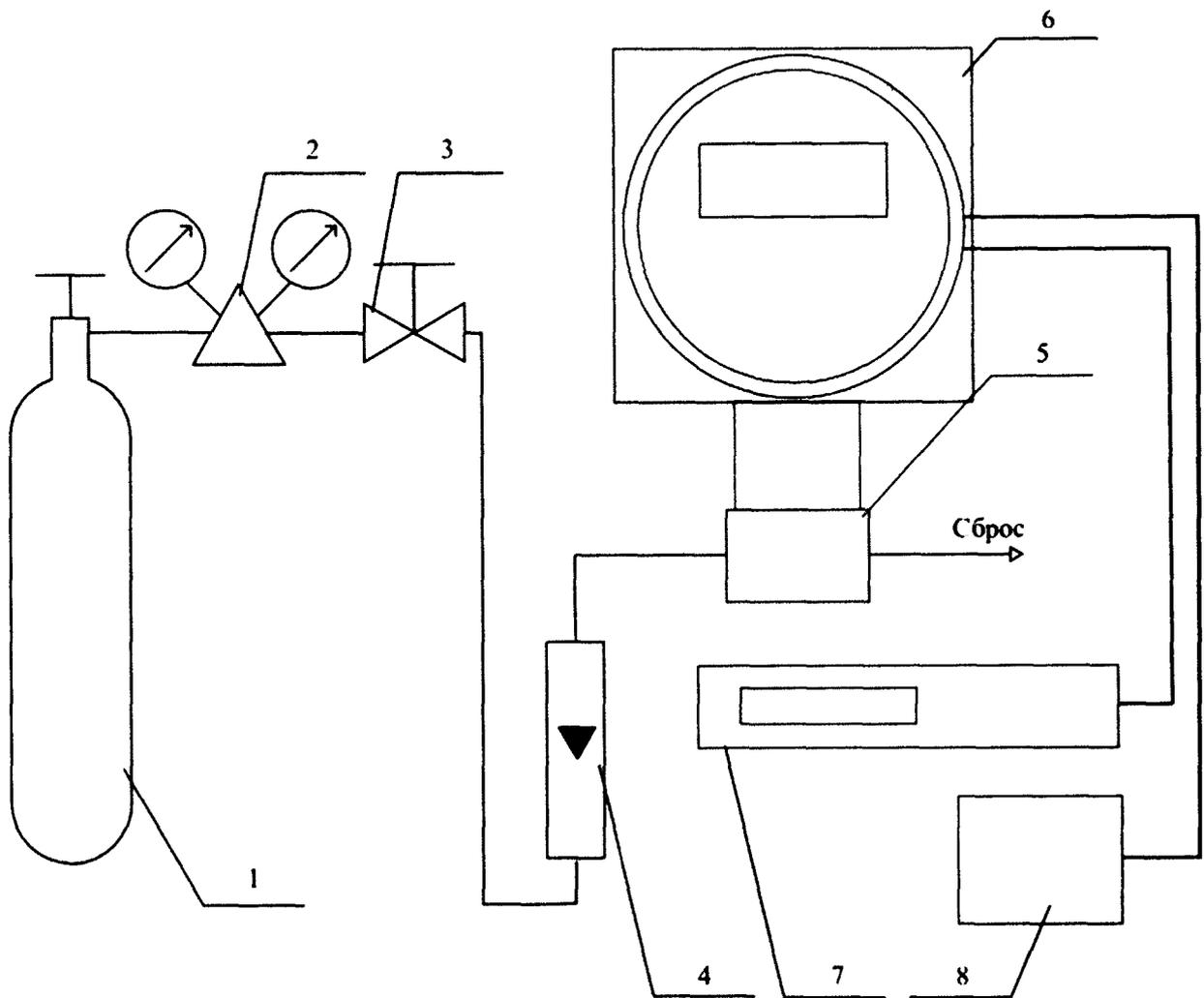


Рисунок Б.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС из баллонов под давлением на вход газоанализаторов

1 – источник ГС (баллон, ГГС или др.); 2 – редуктор баллонный (используется при подаче смеси от баллона с ГС); 3 – вентиль точной регулировки (используется при подаче смеси от баллона с ГС); 4 – индикатор расхода (ротаметр); 5 – адаптер поверочной газовой смеси; 6 – газоанализатор; 7 – измерительный прибор (вольтметр); 8 – источник питания.

Приложение В
(обязательное)

Метрологические характеристики Газоанализаторов стационарных со сменными сенсорами
взрывозащищенных ССС-903 модификация ССС-903МТ18

Таблица В.1 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности
газоанализаторов

Тип преобразователя	Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, млн ⁻¹	абсолютной	относительной
ПГФ-903У- Диметиламин-5	(CH ₃) ₂ NH	от 0 до 1 вкл.	от 0 до 0,5 вкл.	±0,25 мг/м ³	–
		св. 1 до 5	св. 0,5 до 2,7	–	±25 %
ПГФ-903У- Диметиламин-53	(CH ₃) ₂ NH	от 0 до 5 вкл.	от 0 до 2,7 вкл.	±1,25 мг/м ³	–
		св. 5 до 100	св. 2,7 до 53	–	±25 %
ПГЭ -903У- несимметричный диметилгидразин	C ₂ H ₈ N ₂	от 0 до 0,3 вкл.	от 0 до 0,12 вкл.	± 0,075 мг/м ³	–
		св. 0,3 до 2,5	св. 0,12 до 1	–	± 25 %

Примечание – допускается заказывать поставку дополнительных преобразователей после первичной поставки газоанализаторов потребителю. При этом имеющиеся у потребителя УПЭС-903МТ и свидетельство о приемке должны быть возвращены изготовителю для оформления свидетельства о приемке нового комплекта Газоанализатора стационарного со сменными сенсорами взрывозащищенного ССС-903 модификация ССС-903МТ18

Таблица В.2 – Пределы допускаемой вариации и времени установления показаний
газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от допускаемой основной погрешности	0,5
Предел допускаемого времени установления показаний по уровню 0,9 (T _{0,9д}), с, не более	60