

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

ЗАМЕСТИТЕЛЬ
Е. В. М.
ДОВЕРЕННОСТЬ
ОТ 03 ОКТЯБРЯ
М.п.



«22» марта 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Сигнализаторы загазованности «Газотрон».
Методика поверки
МП-242-2307-2019

Заместитель руководителя
научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.В. Колобова

Разработчик
руководитель лаборатории
Т.Б. Соколов

г. Санкт-Петербург
2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на сигнализаторы загазованности «Газотрон» (в дальнейшем – сигнализаторы), выпускаемые АО "НПП "Алмаз", Россия, предназначенные для непрерывного измерения содержания оксида углерода (сигнализаторы загазованности «Газотрон» СО, далее – сигнализаторы СО) или метана (сигнализаторы загазованности «Газотрон» СН₄, далее – сигнализаторы СН) и выдачи сигнализации о превышении установленных пороговых значений в воздухе и управляющего воздействия на исполнительное устройство,

и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - один год.

Примечания

1) При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2) Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки отдельных автономных блоков из состава средства измерений.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2		
- проверка работоспособности	6.2.1	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик сигнализатора	6.4		
- определение абсолютной погрешности	6.4.1	да	да
- определение времени срабатывания	6.4.2	да	да

1.2 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов.

1.3 При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции поверки сигнализатора прекращается.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены 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, метрологические и технические характеристики
6	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 44744-10), диапазон измерений температуры от -10 до +60 °С, относительной влажности от 10 до 98 %, атмосферного давления от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности по каналам: относительной влажности ± 3 %, температуры $\pm 0,4$ °С, абсолютного давления ± 5 гПа
6	Секундомер механический СОПр, СОСпр (рег. № 11519-11), ТУ 25-1894.003-90, класс точности третий
6.4	Стандартные образцы состава газовой смеси (ГС) метан – воздух (ГСО 10532-2014), оксид углерода – воздух (ГСО 10532-2014) в баллонах под давлением. Метрологические характеристики ГС приведены в Приложении А
	ПНГ – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-85 в баллоне под давлением
	Вольтметр универсальный цифровой В7-40/1 (рег. № 39075-13), Тг2.710.016 ТУ, диапазон измерения напряжения постоянного тока от 0,01 мВ до 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений на пределах 20, 200, 2000 В $\pm(0,1+0,02(U_k/U-1))$ %, диапазон измерений сопротивления постоянному току от 0,01 Ом до 20 МОм, пределы допускаемой относительной погрешности на пределах измерений 200 Ом, 2. 20. 200, 2000 кОм $\pm(0,15+0,05(R_k/R-1))$ %
	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4 *
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95 *
	в комплекте с вентилем точной регулировки трассовым ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм *
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм *
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм * или Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 6х1,5 мм по ТУ 64-2-286-79 *
	Насадка СКЯТ.441586.206 для подачи ГС
	Склянка с насадкой СН по ГОСТ 23932-90, ГОСТ 25336-82 вместимостью 200 см ³ *
	Тройник газовый из ПВХ / фторопласта / стекла *
	Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72 *
	Измеритель температуры и влажности ИВТМ-7 (рег. № 71394-18) с измерительным преобразователем ИПВТ-03 с проточной насадкой, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 99 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %

2.2 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик сигнализаторов с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком *, должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

2.4 Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в Приложении А, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС в таблице А.1 приложения А;

- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой абсолютной погрешности поверяемого сигнализатора, должно быть не более 1/3.

Информация о стандартных образцах состава газовых смесей утвержденного типа доступна на сайте Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

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 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20±5;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа 101,3±3,3.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением;
- баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч;
- выдержать сигнализаторы при температуре поверки в течение не менее 2 ч;
- подготовить сигнализаторы к работе в соответствии с требованиями раздела 2.3 (п. 2.3.2) руководства по эксплуатации КДБВ.407729.020 РЭ;
- подготовить к работе эталонные и вспомогательные средства поверки, указанные в разделе 2 настоящей Методики поверки, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие сигнализаторов следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям раздела 1.4 и маркировки требованиям раздела 1.6 руководства по эксплуатации КДБВ.407729.020 РЭ;
- отсутствие механических повреждений сигнализаторов и линий связи, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка работоспособности

Проверка работоспособности сигнализаторов производится при включении электрического питания (автотестирование) согласно п. 2.2.6.6 руководства по эксплуатации КДБВ.407729.020 РЭ.

Результаты опробования считают положительными, если по окончании времени прогрева:

- отсутствует сигнализация об ошибках и неисправностях;
- отсутствует сигнализация по любому из порогов срабатывания при нахождении сигнализатора в чистом атмосферном воздухе;
- при нажатии на кнопку «Тест» на плате сигнализатора происходит срабатывание сигнализации в порядке, описанном в п. 2.2.6.6 руководства по эксплуатации КДБВ.407729.020 РЭ.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО сигнализаторов (номер версии встроенного ПО указывается на наклейке на плате датчика (сигнализатора));
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа сигнализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

Результат подтверждения соответствия ПО сигнализаторов считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в описании типа (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной абсолютной погрешности

Определение основной абсолютной погрешности сигнализатора проводят:

- по схеме рисунка Б.1 (Приложение Б) для сигнализаторов СО,
 - по схеме рисунка Б.2 (Приложение Б) для сигнализаторов СН
- в следующем порядке:

На вход сигнализатора с помощью насадки с расходом от 0,1 до 0,2 дм³/мин для сигнализаторов СО, от 0,3 до 0,7 дм³/мин для сигнализаторов СН подают ГС (таблица А.1 приложения А) состава:

- оксид углерода – воздух в последовательности №№ 1, 2, 3, 4 для сигнализаторов СО;
- метан – воздух в последовательности №№ 1, 2 для сигнализаторов СН.

Относительную влажность ГС метан-воздух на входе поверяемого сигнализатора СН задают на уровне (55±5) %, регулируя вентилем 11 (см. рисунок Б.1) соотношение расходов ГС, проходящих через увлажнитель 10, заполненный дистиллированной водой, и байпас. Значение относительной влажности ГС контролируют при помощи измерителя влажности газовой смеси 8. Перед подачей ГС на сигнализатор необходимо продуть газовую схему таким объемом ГС, чтобы обеспечить как минимум трехкратный обмен смеси в газовой схеме (с учетом объема увлажнителя).

Время подачи каждой ГС (без учета транспортного запаздывания в газовых линиях) не более:

- 30 с для сигнализаторов СН,
- 120 с для сигнализаторов СО.

При подаче каждой ГС фиксируют состояние световой и звуковой сигнализации, а также при помощи вторичного прибора, подключенного к релейному выходу сигнализатора, фиксируют срабатывание или отсутствие срабатывания релейного выхода по скачкообразному изменению сопротивления (схему внешних соединений см. в руководстве по эксплуатации КДБВ.407729.020 РЭ).

Результаты определения основной абсолютной погрешности срабатывания сигнализатора считают положительными, если:

- 1) для сигнализаторов СН (с одним порогом срабатывания):
 - при подаче ГС № 1 не происходит срабатывания сигнализации;
 - при подаче ГС № 2 происходит срабатывание сигнализации:
 - а) непрерывная световая (светодиод красного цвета) сигнализация датчиком (сигнализатором) и УСД (при наличии);
 - б) непрерывная звуковая сигнализация моноблочным сигнализатором и УСД (при наличии);
 - в) изменение состояния цепи контактов клеммника релейного выхода (при наличии) датчика (сигнализатора):
 - цепи контактов 2-1, 5-4 размыкаются,
 - цепи контактов 2-3, 5-6 замыкаются;
 - г) для моноблочных сигнализаторов дополнительно: появление импульсного напряжения на клеммнике ХР5 амплитудой в пределах от 25 до 45 В.
- 2) для сигнализаторов СО (с двумя порогами срабатывания):
 - при подаче ГС № 1 не происходит срабатывания сигнализации;
 - при подаче ГС № 2 происходит срабатывание сигнализации по уровню «ПОРОГ 1»:
 - а) прерывистая световая (светодиод красного цвета) сигнализация датчиком (сигнализатором) и УСД (при наличии);
 - б) прерывистая звуковая сигнализация моноблочным сигнализатором и УСД (при наличии);
 - в) изменение состояния цепи контактов клеммника релейного выхода (при наличии) датчика (сигнализатора):
 - цепь контактов 2-1 размыкается,
 - цепь контактов 2-3 замыкается
 - при подаче ГС № 3 не происходит срабатывания сигнализации по уровню «ПОРОГ 2», сигнализация по уровню «ПОРОГ 1» должна работать;
 - при подаче ГС № 4 происходит срабатывание сигнализации по уровню «ПОРОГ 2»:
 - а) непрерывная световая (светодиод красного цвета) сигнализация датчиком (сигнализатором) и УСД (при наличии);
 - б) непрерывная звуковая сигнализация моноблочным сигнализатором и УСД (при наличии);
 - в) изменение состояния цепи контактов клеммника релейного выхода (при наличии) датчика (сигнализатора):
 - цепь контактов 5-4 размыкается,
 - цепь контактов 5-6 замыкается;
 - г) для моноблочных сигнализаторов дополнительно - появление импульсного напряжения на клеммнике ХР5 амплитудой в пределах от 25 до 45 В.

Такой результат означает, что значения основной абсолютной погрешности сигнализатора не превышают пределов, указанных в таблице В.1 приложения В.

6.4.2 Определение времени срабатывания сигнализации

Определение времени срабатывания сигнализации проводят:

- по схеме рисунка Б.1 (Приложение Б) для сигнализаторов СО,
- по схеме рисунка Б.2 (Приложение Б) для сигнализаторов СН при подаче ПНГ – воздуха марки Б по ТУ 6-21-5-85 и газовой смеси с содержанием определяемого компонента в 1,6 раза превышающим значение проверяемого порога срабатывания (для сигнализаторов СН 16 % НКПР, для сигнализаторов СО 160 мг/м³) в следующем порядке:

1) подают на вход сигнализатора с помощью насадки с расходом от 0,1 до 0,2 дм³/мин для сигнализаторов СО, от 0,3 до 0,7 дм³/мин для сигнализаторов СН ПНГ-воздух (ПНГ подавать в течение не менее 5 мин);

Примечание – допускается использовать в качестве нулевого газа чистый атмосферный воздух.

2) не подавая ГС на сигнализатор, продувают газовую линию ГС в течение не менее 3 мин с расходом от 0,1 до 0,2 дм³/мин для сигнализаторов СО, от 0,3 до 0,7 дм³/мин для сигнализаторов СН;

Относительную влажность ГС метан-воздух на входе сигнализатора задают на уровне (55±5) % способом, описанным в п. 6.4.1.

3) подают ГС на вход сигнализатора с помощью насадки с расходом от 0,1 до 0,2 дм³/мин для сигнализаторов СО, от 0,3 до 0,7 дм³/мин для сигнализаторов СН и включают секундомер. Фиксируют время срабатывания сигнализации по уровню «ПОРОГ» (для сигнализатора метана с одним порогом срабатывания) или «ПОРОГ 2» (для сигнализаторов оксида углерода с двумя порогами срабатывания).

Результаты определения времени срабатывания сигнализации считают положительными, если время срабатывания сигнализации не превышает:

- 15 с для сигнализаторов СН;
- 60 с для сигнализаторов СО.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки произвольной формы.

7.2 Сигнализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, делают соответствующую отметку в эксплуатационной документации (при первичной поверке) и/или выдают свидетельство о поверке (при периодической поверке) установленной формы.

7.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики ГС, используемых при проведении поверки сигнализаторов

Таблица А.1 – Метрологические характеристики ГС, используемых при проведении поверки сигнализаторов

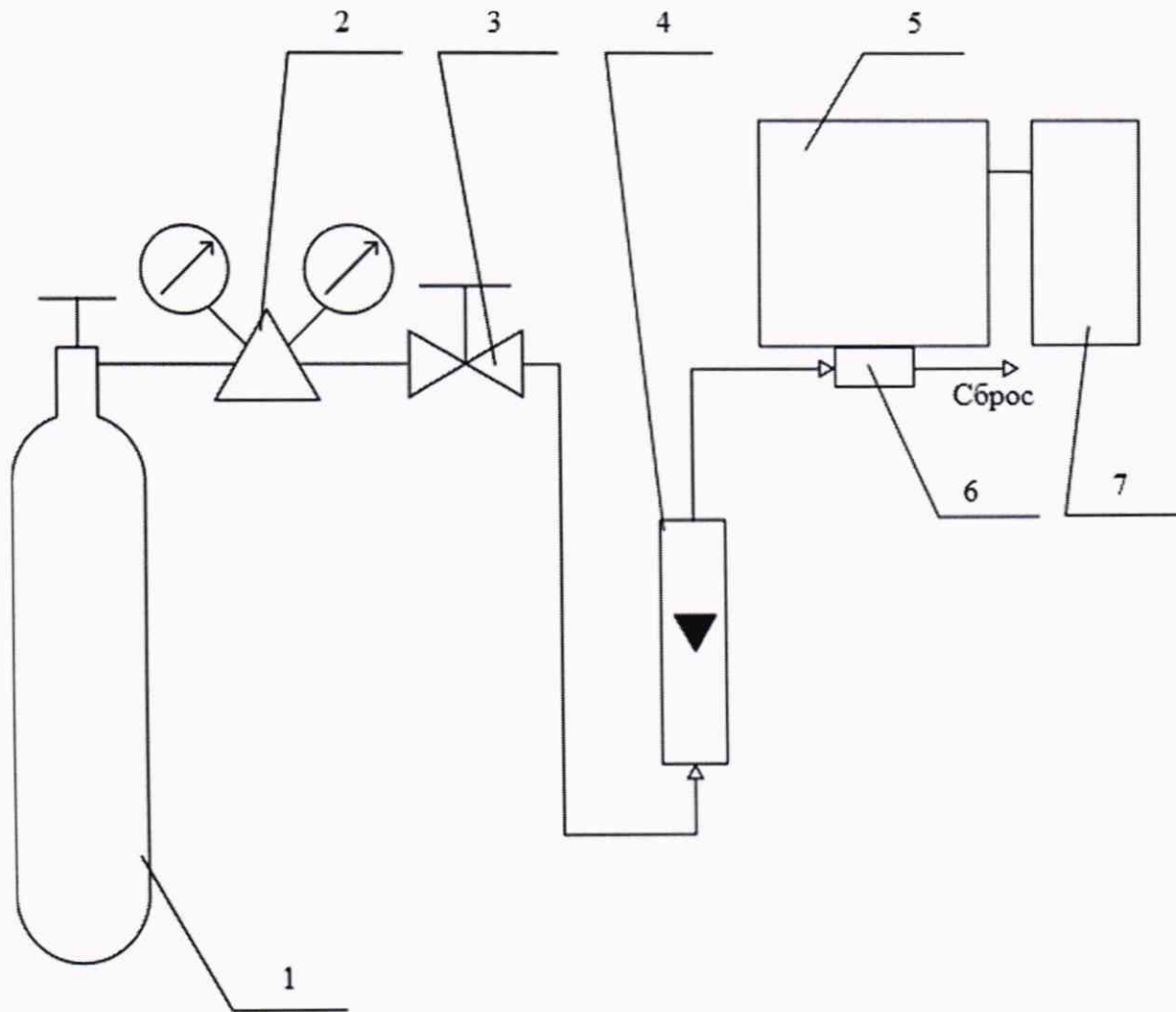
Определяемый компонент / порог срабатывания	Номинальное значение объёмной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения ^{2), 3)}				Пределы допускаемой погрешности	ГОСТ, ТУ, рег. № в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
	ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Метан (CH ₄) / 10 % НКПР ¹⁾	0,22 % ± 7 % отн. (5 % НКПР)	0,66 % ± 7 % отн. (15 % НКПР)	-	-	±3 % отн.	ГСО 10532-2014 (CH ₄ - воздух)
Оксид углерода (CO) / 20 мг/м ³	12,9 млн ⁻¹ ± 3 % отн. (15 мг/м ³)	21,5 млн ⁻¹ ± 3 % отн. (25 мг/м ³)	-	-	±5 % отн.	ГСО 10532-2014 (CO – воздух)
Оксид углерода (CO) / 100 мг/м ³	-	-	64,4 млн ⁻¹ ± 3 % отн. (75 мг/м ³)	107,4 млн ⁻¹ ± 3 % отн. (125 мг/м ³)	±5 % отн.	ГСО 10532-2014 (CO – воздух)

¹⁾ Значение НКПР для метана по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.

²⁾ Требования к допуску на приготовление ГС для некоторых ГС уменьшены относительно указанного в описаниях типа соответствующих стандартных образцов для уменьшения вероятности при поверке ошибки первого рода (признания негодными метрологически исправных сигнализаторов).

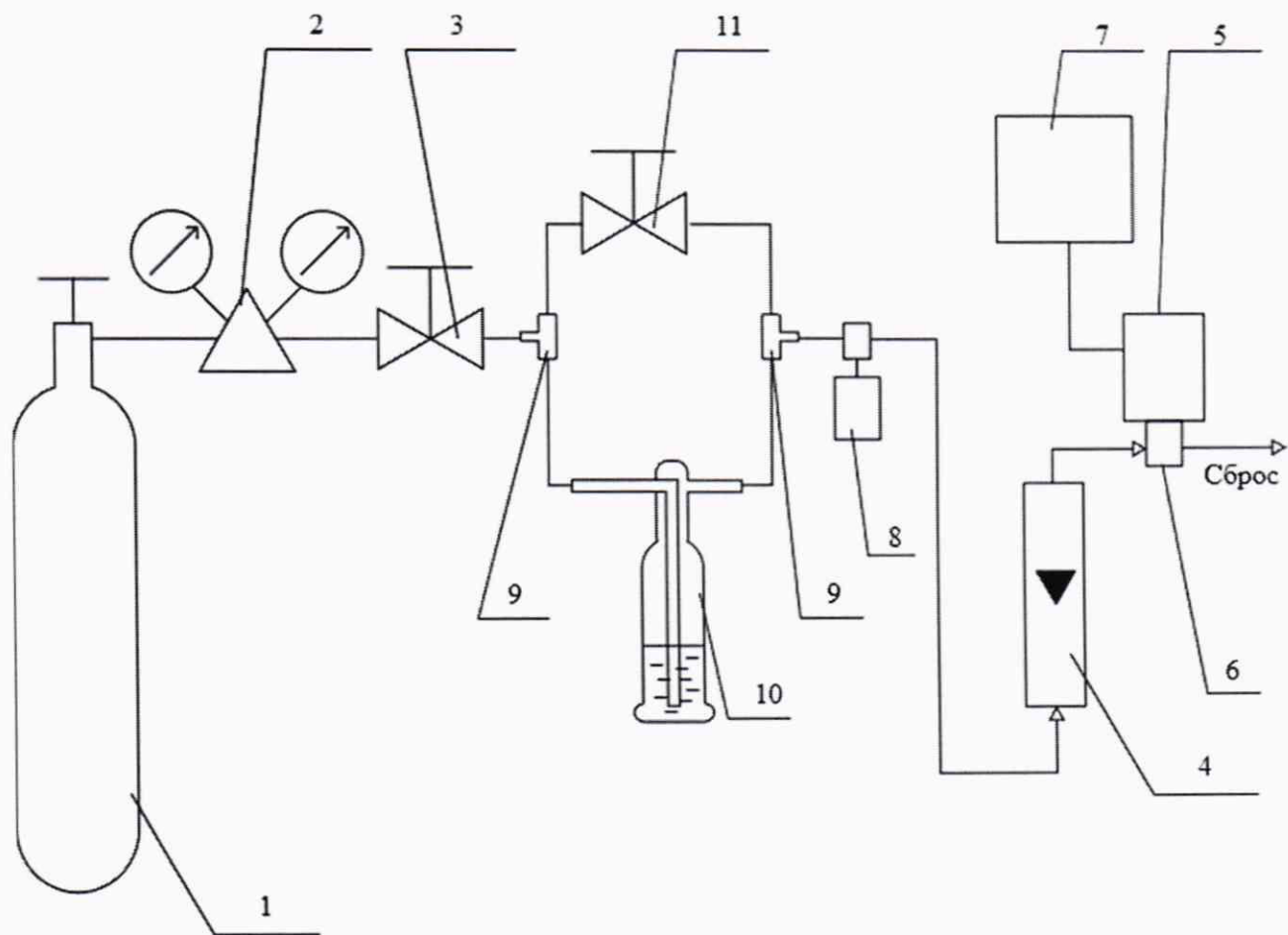
³⁾ Пересчет значений содержания оксида углерода, выраженных в объемных долях, млн⁻¹, в единицы массовой концентраций, мг/м³, выполнен для условий: температура 20 °С, атмосферное давление 101,3 кПа.

Приложение Б
(обязательное)
Схема подачи ГС на сигнализаторы



- 1 – баллон с ГС;
- 2 – редуктор баллонный;
- 3 – вентиль тонкой регулировки;
- 4 – индикатор расхода – ротаметр;
- 5 – сигнализатор СО;
- 6 – насадка для подачи ГС;
- 7 – вольтметр универсальный.

Рисунок Б.1 – Схема подачи ГС на сигнализаторы СО при проведении поверки



- 1 – источник ГС (баллон или ГГС);
 2 – редуктор (используется при подаче ГС от баллона);
 3, 11 – вентиль тонкой регулировки;
 4 – индикатор расхода – ротаметр;
 5 – сигнализатор СН;
 6 – насадка для подачи ГС;
 7 – вольтметр универсальный;
 8 – измеритель относительной влажности ГС;
 9 – тройник;
 10 – склянка с насадкой СН объемом 200 см^3 , заполненная $\sim 100 \text{ см}^3$ дистиллированной воды (допускается установка второй склянки с насадкой СН после первой в качестве каплеуловителя).

Рисунок Б.2 – Схема подачи ГС на сигнализаторы СН при проведении поверки