

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

СОГЛАСОВАНО
И.о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин
М.П. «24» ноября 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Приборы радиационного и химического контроля БСХД-03

Методика поверки

МП-242-2462-2021

И.о. руководителя научно-исследовательского отдела
Государственных эталонов в области
физико-химических измерений


А.В. Колобова

«24» ноября 2021 г.

Инженер


М.Ю. Горбунов

«24» ноября 2021 г.

Санкт-Петербург
2021 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на приборы радиационного и химического контроля БСХД-03 (далее – приборы) и устанавливает методы и средства их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Методика поверки должна обеспечивать прослеживаемость поверяемых приборов к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовой и газоконденсатной средах ГЭТ 154-2019.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – прямое измерение поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой стандартным образцом.

Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов на основании письменного заявления владельца.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операций	
			при первичной поверке	при периодической поверке
1	Внешний осмотр	7	да	да
2	Опробование	8	да	да
2.1	Проверка общего функционирования	8.2.1	да	да
2.2	Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	нет
3	Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да
3.1	Определение основной погрешности	10.1	да	да
3.2	Определение вариации показаний	10.2	да	да

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

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды, (20 ± 5) °С;
- атмосферное давление от 90,6 до 104,8 кПа;
- относительная влажность воздуха до 80 %.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе с приборами и проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с ГОСТ 13320-81, Приказом Росстандарта от 31.12.2020 г. № 2315, эксплуатационной документацией на приборы, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 Метрологические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта НД по поверке	Наименование основного и вспомогательного средства поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и (или) метрологические характеристики
7, 8, 9, 10	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 32014-06)
10	Генератор нулевого воздуха ГНГ-01 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 26765-15)
	Генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Р, ГГС-Т (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 62151-15)
	Стандартные образцы состава газовые смеси в баллонах под давлением: CO/N ₂ (ГСО 10532-2014), NH ₃ /N ₂ (ГСО 10547-2014)
	Источники микропотоков газов и паров ИМ-ГП на хлор (Cl ₂) (регистрационный номер 68336-17 в ФИФ)
	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81
	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87 внешний диаметр 6 мм
Тройник фторопластовый с обжимными фитингами для трубок диаметром 6 мм	

5.2 Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых приборов с требуемой точностью (отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого прибора, должно быть не более 1/2).

5.3 Все средства поверки должны быть поверены, стандартные образцы состава газовые смеси в баллонах под давлением должны иметь действующие паспорта.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

6.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

6.3 Должны выполняться требования охраны труда для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.4 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 при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года № 536.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1.1 При внешнем осмотре прибора, должно быть установлено отсутствие внешних повреждений и загрязнений, влияющих на работоспособность.

7.1.2 Комплектность и маркировка, в том числе знак утверждения типа, должны соответствовать указанным в описании типа на прибор.

7.1.3 Для прибора должны быть установлены:

- исправность органов управления, настройки и коррекции;
- четкость всех надписей на лицевой панели.

7.1.4 Прибор считается выдержавшей внешний осмотр, если он соответствует всем перечисленным выше требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

8.1.1 Подготавливают прибор к работе в соответствии с требованиями его эксплуатационной документации.

8.1.2 Подготавливают к работе средства поверки, указанные в таблице 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

8.1.3 Проверяют наличие и сроки годности свидетельств о поверке средств поверки, указанные в таблице 2.

8.1.4 Подачу поверочных газовых смесей (ПГС) от генераторов на вход прибора осуществляют с использованием фторопластовой трубки через тройник, контроль расхода на сбросе проводят при помощи ротаметра;

8.1.5 Включают приточно-вытяжную вентиляцию.

8.2 Опробование прибора заключается в проверке общего функционирования.

8.2.1 Проверку общего функционирования приборов (вывод на монитор ПК значений концентрации, единиц измерений, наименований определяемых компонентов, сообщений о неисправности – коды ошибок и т.д.) проводят в процессе тестирования при их включении в соответствии с Руководством по эксплуатации.

Результаты проверки считают положительными, если все технические тесты завершились успешно.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения заключается в определении номера версии (идентификационного номера) встроенного программного обеспечения (ПО).

9.2 Вывод номера версии (идентификационного номера) встроенного ПО осуществляется посредством отображения на мониторе ПК, подключенного через цифровой выходной интерфейс Ethernet к прибору по локальной сети. (в веб-браузере ввести указанный в руководстве по эксплуатации IP-адрес прибора → «главная html страница управления и мониторинга прибора»).

9.3 Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа средства измерений.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение основной приведенной (относительной) погрешности проводят при поочередной подаче на прибор ПГС в последовательности 1-2-3-2-1-3 и считывании показаний с монитора ПК, подключенного через цифровой выходной интерфейс Ethernet для каждой ПГС.

Подачу ПГС на прибор осуществляют в соответствии с п. 8.1.4 настоящей методики.

Номинальные значения содержания определяемых компонентов в ПГС приведены в таблице А.1. Приложения А.

Значения основной приведенной погрешности (γ в %) для диапазонов, приведенных в таблице Б.1. Приложения Б, рассчитывают по формуле 1.

$$\gamma = \frac{X_i - X_\delta}{X_k} \cdot 100 \quad (1)$$

где
 X_i – показания прибора при подаче ПГС, мг/м³;
 X_δ – действительное значение массовой концентрации определяемого компонента в ГС, мг/м³;
 X_k – верхний предел диапазона измерений, мг/м³;

Значения основной относительной погрешности (δ в %) для диапазонов, приведенных в таблице Б.1. Приложения Б, рассчитывают по формуле 2.

$$\delta = \frac{X_i - X_\delta}{X_\delta} \cdot 100 \quad (2)$$

10.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.3.1.

Значение вариации показаний (ϵ_δ) для ПГС № 2 в долях от пределов основной приведенной погрешности (γ , %), рассчитывают по формуле 3.

$$\epsilon_\delta = \frac{X_\delta - X_m}{X_k \gamma} \cdot 100 \quad (3)$$

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Определение основной погрешности считают положительным, если основная приведенная и относительная погрешность не превышают значений, приведенных в таблице Б.1. Приложения Б.

11.2 Определение вариации показаний считают положительным, если значение вариации в каждой точке проверки не превышает 0,5 долей от основной погрешности.

12 Оформление результатов поверки

12.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки. Рекомендуемая форма протокола приведена в Приложении В.

12.2 Приборы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца прибора выдают свидетельство о поверке установленной формы.

12.3 При отрицательных результатах поверки вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

12.4 Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Таблица А.1 - Технические характеристики газовых смесей, используемых для поверки приборов

Определяемый компонент (Измерительный канал)	Диапазоны измерений массовой концентрации, мг/м ³	Номинальное значение массовой концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, мг/м ³			Источник получения ПГС ¹⁾
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	
Оксид углерода (СО)	от 0 до 25 включ. св. 25 до 400	0	-	-	Генератор нулевого воздуха ГНГ-01
		-	25±1	370±20	Генератор ГГС-Р в комплекте с ГСО 10532-2014 ²⁾ (СО/воздух)
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 20 включ. св. 20 до 70	0	-	-	Генератор нулевого воздуха ГНГ-01
		-	20±1	65±5	Генератор ГГС-Р в комплекте с ГСО 105476-2014 ²⁾ (NH ₃ /N ₂)
Хлор (Cl ₂)	от 0 до 6 включ. св. 6 до 60	0	-	-	Генератор нулевого воздуха ГНГ-01
		-	6,0±0,5	55±5	ГГС-Т в комплекте с источниками микропотоков ИМ-ГП на хлор (Cl ₂)

¹⁾ При приготовлении ПГС с помощью генераторов, газом-разбавителем служит воздух, полученный от генератора нулевого воздуха утвержденного типа.

²⁾ Допускается использование других стандартных образцов состава газовых смесей при условии, что точностные характеристики будут не хуже, чем у приведенных в таблице ГСО.

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

Таблица Б.1 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности приборов

Определяемый компонент (Измерительный канал)	Диапазон показаний объемной доли, млн ⁻¹	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности, %		Назначение
		объемной доли, млн ⁻¹	массовой концентрации, мг/м ³ 1)	приведенной	относительной	
Оксид углерода (СО)	от 0 до 500	от 0 до 20 включ.	от 0 до 23 включ.	±15	-	Контроль ПДК и при аварийных ситуациях
		св. 20 до 350	св. 23 до 400	-	±15	
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 100	от 0 до 30 включ.	от 0 до 20 включ.	±15	-	
		св. 30 до 100	св. 20 до 70	-	±15	
Хлор (Cl ₂)	от 0 до 20	от 0 до 2 включ.	от 0 до 6 включ.	±15	-	При аварийных ситуациях
		св. 2 до 20	св. 6 до 60	-	±15	

1) Пересчет значений объемной доли X в млн⁻¹ в массовую концентрацию С, мг/м³, проводят по формуле: $C = X M/V_m$, где
 М – молярная масса компонента, г/моль,
 V_м – молярный объем равный 24,04 дм³/моль при условиях 20 °С и 101,3 кПа для воздуха рабочей зоны.

Протокол поверки приборов радиационного и химического контроля БСХД-03
ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Наименование СИ _____ модификация _____

Зав. № _____

Дата выпуска _____

Регистрационный номер _____

Заказчик _____

Серия и номер клейма предыдущей поверки: _____

Дата предыдущей поверки: _____

Методика поверки: _____

Основные средства поверки: _____

Условия поверки:

температура окружающего воздуха _____ °С;

атмосферное давление _____ кПа;

относительная влажность _____ %.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1 Результаты внешнего осмотра _____.

2 Результаты опробования

2.1 Результаты проверки общего функционирования _____

2.2 Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения _____

3 Результаты определение метрологических характеристик

3.1 Результаты определения основной погрешности _____

3.2 Результаты определения вариации показаний _____

Заключение: на основании результатов первичной (или периодической) поверки приборы признаны соответствующими установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодны к применению.

Поверитель: _____

Дата поверки: _____