

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Согласовано:

Директор УНИИМ – филиала

ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Е.П. Соби́на

2024 г.



**«ГСИ. Системы измерительные газоаналитические контроля
концентраций оксида этилена и оксида пропилена. Методика поверки»**

МП 125-221-2023

Екатеринбург
2024

Предисловие

- 1 Разработана: Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)
- 2 Исполнитель: М.В. Шипицына, ведущий инженер УНИИМ - филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»
- 3 Согласована: УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения.....	4
2 Нормативные ссылки.....	4
3 Перечень операций поверки	4
4 Требования к условиям проведения поверки.....	5
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	7
8 Внешний осмотр средства измерений	7
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7
10 Проверка программного обеспечения средства измерений	7
11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	7
12 Оформление результатов поверки	9

Государственная система обеспечения единства измерений Системы измерительные газоаналитические контроля концентраций оксида этилена и оксида пропилена Методика поверки	МП 125-221-2023
--	------------------------

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на системы измерительные газоаналитические контроля концентраций оксида этилена и оксида пропилена, зав. №№ 1281, 1283 (далее – системы) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка систем должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость систем к государственному первичному эталону ГЭТ 154 «Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах» в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315.

1.3 В настоящей методике поверки реализована поверка методом прямых измерений величины, воспроизводимой стандартным образцом.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки систем, используемых в качестве средств измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
	% НКПР	%	% НКПР	%
Оксид этилена (C ₂ H ₄ O)	от 0 до 50	от 0 до 1,3	±5	±0,13
Оксид пропилена (C ₃ H ₆ O)	от 0 до 50	от 0 до 0,95	±5	±0,095

¹⁾Значения НКПР в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Приказ Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах.

Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» (утверждены приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 536).

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением № 1).

3 Перечень операций поверки

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которыми выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	9
Проверка программного обеспечения	Да	Да	10
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
Проверка диапазона измерений объемной доли определяемого компонента и определение основной абсолютной погрешности измерений объемной доли определяемого компонента	Да	Да	11.1
Определение вариации выходного сигнала	Да	Нет	11.2

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, систему признают непригодной к эксплуатации.

3.3 Методикой поверки предусмотрена возможность проведения периодической поверки отдельных измерительных каналов (далее - ИК) из состава средства измерений, для меньшего числа определяемых компонентов по письменному заявлению владельца с обязательным указанием поверяемых ИК и определяемых компонентов в сведениях о поверке.

4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от 15 до 25;
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке систем допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемую систему, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право поверки средств физико-химических измерений.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 °С до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,7$ °С.	Термогигрометр автономный ИВА-6, рег. № 82393-21
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %.	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ кПа.	
11	Стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением – рабочие эталоны 1 или 2 разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 (характеристики приведены в таблице 4 настоящей методики поверки).	ГСО 10534-2014 (оксид этилена - воздух) ГСО 10534-2014 (оксид пропилена - воздух) ГСО 10654-2015 (пропан - воздух)
	Воздух марка А, Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением.	Поверочный нулевой газ (ПНГ)
	Средство измерений объемного расхода газа, верхний предел измерений по воздуху 0,063 м³/ч, пределы допускаемой приведенной погрешности ± 4 %.	Ротаметр с местными показаниями РМ-А-0,063ГУЗ, рег. № 3385-74
	Регулятор расхода газа, диапазон расхода газа от 0 до 2 л/мин.	Регулятор расхода газа РР
	Средство измерений интервалов времени, диапазон измерений от 0,01 до 180 с.	Секундомер механический СОСпр-26, рег. № 11519-11
Примечание - Допускается использовать стандартные образцы состава газовых смесей (далее - ГС), не указанные в таблице 3 настоящей методики поверки, при выполнении следующих условий: - номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из таблицы 4 настоящей методики поверки; - отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемой системы, должно быть не более 1/2.		

6.2 Средства измерений, применяемые для поверки, должны быть поверены, данные о их поверке должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (далее – ФИФ ОЕИ), стандартные образцы (далее – СО) должны иметь действующие паспорта или сертификаты.

6.3 Допускается применение аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений согласно соответствующей государственной поверочной схеме.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 Содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005.

7.2 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0, Приказ Минтруда России № 903н, и требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации на системы и эксплуатационной документации на средства поверки.

7.3 При эксплуатации баллонов со сжатыми газами должны соблюдаться требования техники безопасности согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утверждённым Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 536.

7.4 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, соответствовать требованиям пожарной безопасности и оборудовано необходимыми средствами пожаротушения.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре установить соответствие системы следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида системы сведениям, приведенным в описании типа;
- комплектность должна соответствовать сведениям, приведенным в описании типа;
- наличие маркировки с ясным указанием типа, заводского номера системы, заводских номеров первичных измерительных преобразователей (далее - ПИП) и центрального блока управления, питания и сигнализации (далее - ЦБУ), входящих в состав системы;
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность системы.

8.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются требования, указанные в 8.1 настоящей методики.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Провести контроль условий поверки с помощью термогигрометра в соответствии с таблицей 3 настоящей методики поверки.

9.2 Баллоны с ГС выдержать в помещении для поверки не менее 24 ч.

9.3 Перед проведением поверки выполнить подготовительные работы, указанные в руководстве по эксплуатации систем и в эксплуатационных документах на средства поверки.

9.4 При опробовании проверить правильность функционирования системы. Необходимо подключить ЦБУ к сети питания, установить исправность работы индикаторов.

9.5 Результаты считают положительными, если индикаторы работают исправно.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения (далее – ПО) ЦБУ GasGard XL идентифицировать на экране персонального компьютера с установленным ПО GasGard XL при выборе в меню пункта «Параметры».

10.2 Сравнить полученные данные с идентификационными данными, указанными в описании типа систем.

10.3 Результат подтверждения соответствия ПО ЦБУ GasGard XL считать положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в описании типа систем, приведенном в ФИФ ОЕИ.

11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Проверка диапазона измерений объемной доли определяемого компонента и определение основной абсолютной погрешности измерений объемной доли определяемого компонента

11.1.1 Собрать схему поверки в соответствии с руководством по эксплуатации систем.

11.1.2 При поверке с помощью ГС, содержащей определяемый компонент¹, на вход ПИП подать ГС согласно таблице 4 настоящей методики поверки с расходом (1,0±0,1) л/мин в следующей последовательности:

- при первичной поверке: № 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3;
- при периодической поверке: № 1 – 2 – 3.

Время подачи каждой ГС не менее утроенного предела допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$.

11.1.3 При периодической поверке с помощью эквивалентной ГС на вход ПИП подать эквивалентную ГС согласно таблице 4 настоящей методики поверки с расходом (1,0±0,1) л/мин в следующей последовательности: № 1 – 2 – 3. Время подачи каждой ГС не менее утроенного предела допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$.

Таблица 4 – Характеристики ГС, используемых при поверке систем

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальные значения содержания компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения		
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3
Поверка с помощью ГС, содержащей определяемый компонент				
Оксид этилена C ₂ H ₄ O	от 0 % до 1,3 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ- воздух	0,6 % ±5 %	1,2 % ±5 %
Оксид пропилена C ₃ H ₆ O	от 0 % до 0,95 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ- воздух	0,47 % ±5 %	0,85 % ±5 %
Поверка с помощью эквивалентной ГС (пропан C ₃ H ₈)				
Оксид этилена C ₂ H ₄ O	от 0 % до 1,3 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ- воздух	0,4 % ±10 %	0,64 % ±10 %
Оксид пропилена C ₃ H ₆ O	от 0 % до 0,95 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ- воздух	0,4 % ±10 %	0,64 % ±10 %

11.1.4 Зафиксировать измеренное значение объемной доли определяемого компонента на дисплее ЦБУ. Допускается при поверке измерительных каналов, состоящих из ЦБУ GasGard XL, фиксировать показания на экране персонального компьютера с установленным ПО GasGard XL.

11.1.5 Действительное значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в i -ой ГС (C_{0i}), % НКПР, рассчитать по формуле

$$C_{0i} = \frac{C_{di}}{C_{НКПР}} \cdot 100, \quad (1)$$

где C_{di} – значение объемной доли определяемого компонента в i -ой ГС, %;

$C_{НКПР}$ – значение объемной доли определяемого компонента, соответствующее нижнему концентрационному пределу распространения пламени в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020, %.

11.1.6 Рассчитать значение основной абсолютной погрешности измерений объемной доли определяемого компонента при подаче i -ой ГС (Δ_{0i}), % НКПР, в каждой точке поверки по формуле

$$\Delta_{0i} = C_i - C_{0i}, \quad (2)$$

где C_i – результат измерений системой объемной доли определяемого компонента при подаче i -ой ГС, % НКПР.

¹ Допускается проводить периодическую поверку с помощью эквивалентной ГС или с помощью ГС, содержащей определяемый компонент.

11.1.7 При периодической поверке с помощью эквивалентной ГС рассчитать значение основной абсолютной погрешности измерений объемной доли определяемого компонента при подаче i -ой ГС (Δ_{0i}), % НКПР, в каждой точке поверки по формуле (2), где действительное значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в i -ой ГС (C_{0i}), % НКПР, рассчитать по формуле

$$C_{0i} = K \cdot C_i^{C3H8}, \quad (3)$$

где K - значение поправочного коэффициента при подаче эквивалентной ГС, указанное в паспорте системы;

C_i^{C3H8} - значение дозврывоопасной концентрации пропана в i -ой ГС, % НКПР, рассчитанное по формуле (1).

11.1.8 Результаты считать положительными, если полученные значения основной абсолютной погрешности измерений объемной доли определяемого компонента соответствуют требованиям, указанным в таблице 1 настоящей методики поверки.

11.2 Определение вариации выходного сигнала

11.2.1 Определение вариации выходного сигнала систем провести одновременно с определением основной абсолютной погрешности в соответствии с 11.1 настоящей методики поверки.

11.2.2 Значение вариации выходного сигнала (H_Δ) в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности рассчитать по формуле

$$H_\Delta = \frac{|C_6 - C_m|}{\Delta_{пр}}, \quad (4)$$

где C_6, C_m - результаты измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 (ГС № 2) со стороны больших и меньших значений соответственно, % НКПР;

$\Delta_{пр}$ - предел допускаемой основной абсолютной погрешности определяемого компонента, % НКПР.

11.2.3 Результаты считать положительными, если рассчитанные значения вариации выходных сигналов в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности, указанного в таблице 1 настоящей методики поверки, не превышают 1,0.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки произвольной формы, сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений с указанием объема проведенной поверки и состава системы.

12.2 При положительных результатах поверки систему признают пригодной к эксплуатации, знак поверки наносится в паспорт системы, по заявлению владельца системы или лица, представившего систему на поверку, оформляется свидетельство о поверке установленной формы. Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено.

12.3 Знак поверки наносится в паспорт системы и в свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 или действующим на дату поверки нормативным правовым актом в области обеспечения единства измерений.

12.4 При отрицательных результатах поверки систему к применению не допускают и по заявлению владельца системы или лица, представившего систему на поверку, оформляется извещение о непригодности установленной формы.

Ведущий инженер

УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



М.В. Шипицына