

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

26 » августа 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы паров этанола в выдыхаемом воздухе Динго В-01

Методика поверки

МП 242-2449-2021

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

А.В. Колобова

Ведущий инженер

О.В. Фатина

Санкт-Петербург
2021

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы паров этанола в выдыхаемом воздухе Динго В-01 (далее – анализаторы) и устанавливает методику их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Настоящая методика поверки распространяется только на анализаторы, вводимые в эксплуатацию после приказа о внесении изменений в описание типа, влияющих на метрологические характеристики об утверждении типа¹⁾.

Методика поверки обеспечивает прослеживаемость анализаторов к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – метод прямых измерений.

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 не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2 Перечень операций поверки

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

Таблица 1 – Перечень операций поверки

| Наименование операции | Номер пункта документа по поверке | Проведение операции при | |
|--|-----------------------------------|---|---|
| | | первичной поверке до ввода в эксплуатацию | первичной поверке после ремонта ¹⁾ и периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр средства измерений | 7 | да | да |
| 2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений | 8 | да | да |
| 3 Проверка программного обеспечения средства измерений | 9 | да | да |
| 4 Определение метрологических характеристик средства измерений | 10 | | |
| – определение погрешности при температуре окружающего воздуха от +15 до +25 °С | 10.1 | нет | да |
| – определение погрешности при температуре окружающего воздуха, соответствующей условиям эксплуатации | 10.2 | да | нет |
| ¹⁾ В случае, если выполнялась замена электрохимического датчика, при первичной поверке после ремонта выполняют операции поверки, указанные в столбце «Проведение операции при первичной поверке до ввода в эксплуатацию». | | | |

2.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

¹⁾ При использовании настоящей методики поверки рекомендуется проверить даты соответствующих приказов на сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдаются следующие условия:

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

Примечание – Если в руководстве по эксплуатации (далее – РЭ) генераторов газовых смесей паров этанола в воздухе, применяемых при поверке, условия эксплуатации установлены в более узком диапазоне, при поверке должны выполняться требования к условиям эксплуатации, приведенным в РЭ генераторов.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе с анализаторами и проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3452, настоящей методикой поверки, РЭ поверяемого анализатора и средств поверки, допущенные к выполнению поверки и прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки |
|-------------------------------|---|
| 10 | <p>Средства измерений* температуры, относительной влажности воздуха и абсолютного давления, например, прибор комбинированный Testo 622, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 53505-13, обеспечивающий МХ:</p> <ul style="list-style-type: none">– диапазон измерений температуры от +10 °С до +30 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С;– диапазон измерений относительной влажности от 30 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %;– диапазон измерений абсолютного давления от 80 до 110 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа. <p>а) Рабочие эталоны¹⁾ 1 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания этанола в газовых средах, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3452 – генераторы* газовых смесей паров этанола в воздухе в комплекте со стандартными образцами состава водных растворов этанола ВРЭ-2 ГСО 8789-2006 или аналогичными (МХ приведены в таблице Б.1 приложения Б). Например, генератор газовых смесей паров этанола в ALCOSIM, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 54037-13. Пределы допускаемой относительной погрешности ± 5 %.</p> <p>б) Рабочие эталоны 1 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания этанола в газовых средах, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3452 – стандартные образцы состава газовых смесей этанол/азот в баллонах под давлением ГСО 10338–2013 или аналогичные (далее – ГС в баллонах под давлением). Границы относительной погрешности при $P=0,95 \pm (4-2)$ %.</p> <p>Мультиметр цифровой DT-9959*, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 58550-14. Диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 50 В, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm (0,00025 \% \cdot U_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$ В.</p> |

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки |
|-------------------------------|--|
| | Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018. Поверочный нулевой газ воздух ²⁾ марки Б по ТУ 6-21-5-82 или азот газообразный особой чистоты 1 или 2 сорта по ГОСТ 9293–74 в баллоне под давлением. Ротаметр* РМ-0,63 ГУЗ (или РМ-1 ГУЗ) по ГОСТ 13045–81. Верхний предел измерений объемного расхода 0,63 м ³ /ч (1,0 м ³ /ч); пределы допускаемой относительной погрешности ±2,5 % от верхнего предела измерений. Вентиль точной регулировки ВТР-1 или ВТР-1-М160. Диапазон рабочего давления от 0 до 150 кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм. Трубка из поливинилхлорида, 6×1,5 мм. |
| 10.2 | Камера климатическая ³⁾ любого типа, например, ТХВ-150. Точность поддержания температуры ±2 °С. Диапазон поддержания температуры в камере должен обеспечивать воспроизведение значений температур от 0 °С до +40 °С, а габаритные объемы внутреннего объема камеры – размещение поверяемого анализатора. |
| | ¹⁾ Отношение погрешности рабочего эталона к пределу допускаемой погрешности поверяемого анализатора должно быть не более 1:2. ²⁾ При проведении поверки в помещении с приточно-вытяжной вентиляцией согласно 6.1 настоящей методики допускается вместо воздуха или азота в баллоне под давлением применять сжатый воздух по ГОСТ 17433–80. ³⁾ Камеру климатическую применяют для поверки анализаторов, если при определении метрологических характеристик выполняется операция по 10.2 настоящей методики. |

5.2 Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне (таблица 2), но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых анализаторов с требуемой точностью.

5.3 Все средства поверки, отмеченные знаком «*», должны быть поверены, газовые смеси (далее – ГС) в баллонах под давлением и стандартные образцы состава водных растворов этанола иметь действующие паспорта, камера климатическая – действующий аттестат.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

6.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей кратность воздухообмена не менее 4 в 1 час.

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

6.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 г. № 536.

6.4 При проведении поверки соблюдают следующие условия применения стандартных образцов состава водных растворов этанола:

- бутыл с раствором вскрывают непосредственно перед использованием;
- раствор используют для однократной заливки в генератор;
- раствор подлежит замене при превышении максимального количества генерируемых проб ГС без замены водного раствора этанола, указанного в РЭ генератора, или при превышении максимального времени нахождения раствора в генераторе, указанного в паспорте стандартного образца;
- после использования раствор хранению и повторному использованию не подлежит.

6.5 При выполнении операций поверки не допускается поочередно подавать на поверяемый анализатор ГС от генераторов газовых смесей паров этанола в воздухе и ГС из баллонов под давлением.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре устанавливают соответствие анализатора следующим требованиям:

- комплектность анализатора соответствует требованиям РЭ (при первичной поверке до ввода в эксплуатацию);
- внешний вид анализатора соответствует описанию типа;
- знак утверждения типа нанесен в месте, указанном в описании типа;
- отсутствуют внешние повреждения, влияющие на работоспособность и безопасность;
- органы управления, разъемы, штуцера, соединительные провода и кабели исправны;
- надписи и маркировка на корпусе анализатора четкие, соответствующие РЭ;
- наличие, целостность и расположение наклеек, защищающих доступ к элементам конструкции анализатора, согласно описанию типа.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если анализатор соответствует перечисленным требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- подготавливают анализатор к работе в соответствии с требованиями РЭ;
- откручивают крепежный винт на верхней панели анализатора, открывают заднюю крышку и вставляют штекер соединительного кабеля из комплекта поставки в разъем CON3 на плате анализатора, зеленый и черный провода соединительного кабеля подключают к мультиметру для измерения напряжения на аналоговом выходе анализатора;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- проверяют наличие паспортов и сроков годности ГС в баллонах под давлением и стандартных образцов состава водных растворов этанола. Проверяют наличие и целостность защитных этикеток на бутылках со стандартными образцами состава водных растворов этанола;
- баллоны с ГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, не менее 24 ч, поверяемый анализатор – не менее 2 ч. Перед проведением поверки не допускается подавать на поверяемый анализатор пробы выдыхаемого воздуха или другие газовые смеси в течение не менее 1 ч.

8.2 Опробование

8.2.1 Проверка общего функционирования анализатора

Включают анализатор согласно РЭ, при этом анализатор выполняет автоматическую диагностику работоспособности.

Результаты проверки общего функционирования анализатора считают положительными, если все тесты автоматической диагностики работоспособности анализатора завершены успешно согласно РЭ.

8.2.2 Проверка расхода газовой смеси

Проверку проводят путем последовательной подачи на анализатор воздуха (азота) из баллона под давлением с разным расходом. Подачу воздуха (азота) на вход анализаторов осуществляют через сменную воронку, входящую в комплект анализаторов.

Проверку выполняют в следующей последовательности:

а) Открывают баллон с воздухом (азотом) и с помощью вентиля точной регулировки, контролируя по ротаметру, устанавливают значение расхода 7 л/мин; отсоединяют ротаметр.

б) Включают анализатор согласно РЭ и после выхода анализатора на рабочий режим подают на него воздух (азот) из баллона под давлением (для отбора пробы мундштук квадратный подносят к воронке анализатора вплотную), при этом анализатор не должен провести измерение, не должна сработать сигнализация, на внутреннем дисплее анализатора не должны появиться показания.

в) Открывают баллон с воздухом (азотом) и с помощью вентиля точной регулировки, контролируя по ротаметру, устанавливают расход воздуха 1 л/мин; отсоединяют ротаметр;

г) Включают анализатор согласно РЭ и после выхода анализатора на рабочий режим подают на него воздух (азот) из баллона под давлением (для отбора пробы мундштук квадратный подносят к воронке анализатора вплотную), при этом анализатор должен провести измерение, должна сработать сигнализация (цвет индикатора уровня этанола – зеленый) и на внутреннем дисплее анализатора должны появиться показания.

Результаты проверки расхода ГС считают положительными, если анализатор соответствует указанным требованиям.

8.2.3 Корректировка показаний

8.2.3.1 Перед выполнением корректировки показаний проводят три цикла измерений путем подачи на вход анализатора ГС № 3 (таблица Б.1 приложения Б) и регистрации показаний анализатора.

Измерения выполняют по 8.2.3.2 или 8.2.3.3 настоящей методики в зависимости от выбранного средства поверки.

8.2.3.2 Выполнение измерений с помощью генераторов газовых смесей паров этанола в воздухе:

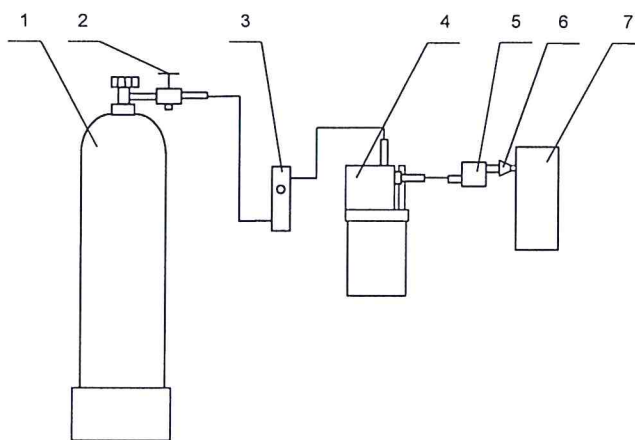
а) Собирают газовую систему согласно рисунку 1. Генератор располагают так, чтобы на него не падали прямые солнечные лучи и вблизи отсутствовали источники охлаждения или нагрева. Длина трубки выхода газовой смеси генератора: не более 5 см. Перед заливкой раствора в генератор проверяют отсутствие влаги и конденсата на внутренних поверхностях генератора, соединительных трубок и мундштуков, при наличии влаги или конденсата необходимо просушить все элементы генератора, соединительные трубки и мундштуки. Подачу ГС на вход анализаторов осуществляют через сменную воронку, входящую в комплект анализаторов.

б) В соответствии с РЭ генератора приготавливают ГС, используя соответствующий водный раствор этанола согласно таблице Б.1 приложения Б.

в) Рассчитывают действительное значение массовой концентрации этанола в ГС на выходе генератора C_i^A , мг/л, по формуле

$$C_i^A = 0,38866 \cdot C_p^A, \quad (1)$$

где C_p^A – аттестованное значение массовой концентрации этанола в используемом стандартном образце состава водного раствора этанола, указанное в паспорте, мг/см³.



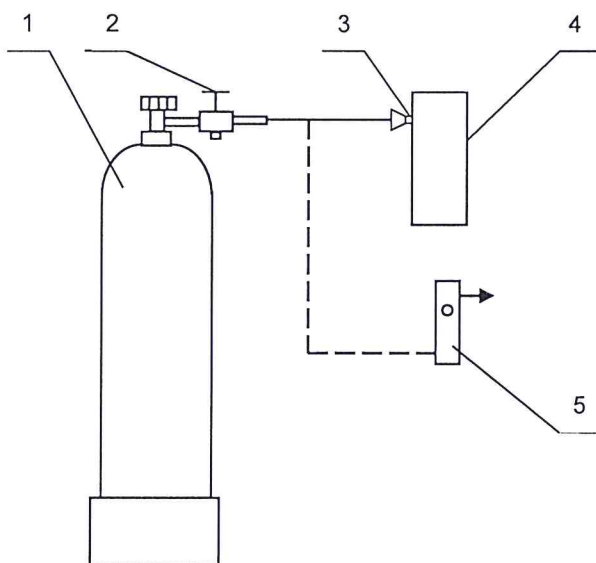
1 – баллон с воздухом (азотом); 2 – вентиль; 3 – ротаметр; 4 – генератор; 5 – мундштук квадратный; 6 – сменная воронка из комплекта анализатора; 7 – анализатор

Рисунок 1 – Схема газовой системы для подачи на анализатор ГС от генератора газовых смесей паров этанола в воздухе ALCOSIM.

- г) Измерение проводят по схеме (для каждой i -ой ГС проводят по три цикла измерений):
- включают анализатор согласно РЭ;
 - при отсоединенном анализаторе открывают баллон с воздухом (азотом) и с помощью вентиля точной регулировки, контролируя по ротаметру РМ-0,63 ГУЗ (или РМ-1 ГУЗ), устанавливают расход ГС на выходе генератора 10 л/мин;
 - после выхода анализатора на рабочий режим подают ГС с выхода генератора на анализатор (для отбора пробы мундштук квадратный подносят к воронке анализатора вплотную);
 - после отбора пробы отсоединяют анализатор и закрывают вентиль на баллоне;
 - регистрируют показание на внутреннем дисплее анализатора C_i , мг/л, и результат световой сигнализации;
 - соблюдают интервал между циклами измерений: не менее 10 с.
- д) При выполнении измерений с помощью генератора регистрируют количество генерируемых проб ГС без замены водного раствора этанола. При превышении максимального количества генерируемых проб ГС, указанного в РЭ генератора, выполняют замену стандартного образца состава водного раствора этанола.

8.2.3.3 Выполнение измерений с помощью газовых смесей в баллонах под давлением:

- а) Собирают газовую систему согласно рисунку 2. Длина соединительной трубки – не более 10 см. Подачу ГС на вход анализаторов осуществляют через сменную воронку, входящую в комплект анализаторов.



1 – баллон с ГС; 2 – вентиль; 3 – сменная воронка из комплекта анализатора;
4 – анализатор; 5 – ротаметр

Рисунок 2 – Газовая система для подачи на анализатор ГС из баллона под давлением

- б) Измерение проводят по схеме (для каждой i -ой ГС проводят по три цикла измерений):
- включают анализатор согласно РЭ;
 - при отсоединенном анализаторе открывают баллон с ГС и с помощью вентиля точной регулировки, контролируя по ротаметру РМ-0,63 ГУЗ (или РМ-1 ГУЗ), устанавливают расход ГС 10 л/мин;
 - отсоединяют ротаметр;
 - после выхода анализатора на рабочий режим подают ГС из баллона под давлением на анализатор (для отбора пробы соединительную трубку подносят к воронке анализатора вплотную);
 - после отбора пробы отсоединяют анализатор и закрывают вентиль на баллоне;

- регистрируют показание на внутреннем дисплее анализатора Π_i , мг/л, и результат световой сигнализации;
- рассчитывают измеренное значение массовой концентрации этанола в i -ой ГС C_i , мг/л, (для всех ГС, кроме ГС № 1) по формуле

$$C_i = \Pi_i \cdot \frac{P_0}{P}. \quad (2)$$

где P_0 – значение атмосферного давления, равное 101,3 кПа;

P – измеренное значение атмосферного давления, кПа.

8.2.3.4 По результатам измерений, полученным при подаче ГС № 3 по каждому циклу измерений согласно 8.2.3.2 или 8.2.3.3 настоящей методики, проверяют выполнение условия

$$|C_i - C_i^A| \leq 0,14, \quad (3)$$

где C_i – измеренное значение массовой концентрации этанола при подаче i -ой ГС, мг/л;

C_i^A – действительное значение массовой концентрации этанола в i -ой ГС (при поверке с помощью генераторов рассчитывается по формуле (1), при поверке с помощью ГС в баллоне под давлением указано в паспорте), мг/л.

Если условие (3) выполнено, анализатор допускают к выполнению корректировки показаний и дальнейшей поверки.

Если условие (3) не выполнено, анализатор не допускают к выполнению корректировки показаний, дальнейшую поверку прекращают. В результатах поверки указывают причину непригодности: «Анализатор не соответствует требованиям 8.2 «Подготовка к поверке и опробование средства измерений» МП 242-2449-2021 «ГСИ. Анализаторы паров этанола в выдыхаемом воздухе Динго В-01. Методика поверки». Анализатор не допущен к выполнению корректировки показаний».

Операцию по корректировке показаний анализатора допускается не выполнять, если по результатам измерений, полученным при подаче ГС № 3 по каждому циклу измерений согласно 8.2.3.2 или 8.2.3.3 настоящей методики, выполнено условие

$$|C_i - C_i^A| \leq 0,06 \quad (4)$$

Примечание – При поверке анализаторов в рамках метрологической экспертизы, производимой по поручению органов суда, прокуратуры, арбитражного суда и федеральных органов исполнительной власти, операцию по корректировке показаний анализаторов выполнять запрещается.

8.2.3.5 Корректировку показаний анализатора выполняют согласно документу «Анализаторы паров этанола в выдыхаемом воздухе Динго В-01. Инструкция по корректировке показаний».

Примечание – Документ «Анализаторы паров этанола в выдыхаемом воздухе Динго В-01. Инструкция по корректировке показаний» предоставляется официальным представителем изготовителя анализаторов в России ООО «СИМС-2» (адрес: 125430, г. Москва, ул. Митинская, д. 16, эт. 10, пом. 1012Б, ком. с 15 по 18, телефон/факс: (495) 792-31-90, (800) 200-31-90) по отдельному запросу организациям, аккредитованным на проведение поверки.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверку соответствия программного обеспечения проводят визуально путем идентификации номера встроенного программного обеспечения, указанного на плате анализатора (над внутренним цифровым дисплеем).

Результаты проверки соответствия программного обеспечения считают положительными, если на плате анализатора указан номер программного обеспечения, соответствующий указанному в описании типа анализаторов, или более поздний.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение погрешности при температуре окружающего воздуха от +15 до +25 °С

10.1.1 Определение погрешности проводят в четырех точках диапазона измерений (далее – точки поверки) путем поочередной подачи на вход анализаторов ГС и регистрации показаний на внутреннем дисплее анализаторов.

Основные метрологические характеристики анализаторов приведены в приложении А.

10.1.2 ГС подают на вход анализатора в последовательности №№ 1–2–3–4–1 (таблица Б.1 приложения Б).

10.1.3 В каждой точке поверки проводят по три цикла измерений путем подачи на вход анализатора *i*-ой ГС и регистрации показаний анализатора согласно 8.2.3.2 или 8.2.3.3 в зависимости от выбранного средства поверки.

При подаче ГС №№ 1, 4 дополнительно регистрируют результаты сигнализации: световую сигнализацию на лицевой панели и напряжение на аналоговом выходе анализатора с помощью мультиметра.

Если при подаче на вход анализатора ГС № 1 в первом цикле измерений зарегистрированы нулевые показания, допускается для ГС № 1 второй и третий цикл измерений не выполнять.

Примечание – Если при выполнении 8.2.3 настоящей методики корректировка показаний анализатора не проводилась, то допускается ГС № 3 повторно не подавать. В этом случае при обработке результатов измерений согласно разделу 11 настоящей методики используют результаты измерений, полученные по каждому циклу измерений при подаче ГС № 3 по 8.2.3 настоящей методики.

10.2 Определение погрешности при температуре окружающего воздуха, соответствующей условиям эксплуатации

10.2.1 Определение погрешности выполняют в два этапа:

– на первом этапе определяют погрешность при температуре окружающего воздуха от +15 до +25 °С;

– на втором этапе определяют погрешность при температуре окружающего воздуха, соответствующей нижнему и верхнему значению условий эксплуатации анализатора согласно п. 10.2.3.

10.2.2 Определение погрешности при температуре окружающего воздуха от +15 до +25 °С проводят согласно 10.1 настоящей методики.

10.2.3 Определение погрешности при температуре окружающего воздуха, соответствующей нижнему и верхнему значению условий эксплуатации анализатора, проводят путем выдерживания анализатора в климатической камере и подачи на вход анализатора ГС № 3 (таблица Б.1 приложения Б).

Измерения выполняют в следующей последовательности:

а) помещают анализатор в климатическую камеру и устанавливают в камере температуру +38 °С; выдерживают анализатор в камере при заданной температуре не менее 2 ч;

б) проводят три цикла измерений путем подачи на вход анализатора ГС № 3 и регистрации показаний анализатора согласно 8.2.3.2 или 8.2.3.3 (в зависимости от выбранного средства поверки); анализатор достают из климатической камеры только на время подачи ГС – не более 15 с, между циклами измерений анализатор выдерживают в климатической камере не менее 5 минут;

в) помещают анализатор в климатическую камеру и устанавливают в камере температуру +2 °С; выдерживают анализатор в камере при заданной температуре не менее 2 ч;

г) проводят три цикла измерений путем подачи на вход анализатора ГС № 3 и регистрации показаний анализатора согласно 8.2.3.2 или 8.2.3.3 (в зависимости от выбранного средства поверки); анализатор достают из климатической камеры только на время подачи ГС – не более 15 с, между циклами измерений анализатор выдерживают в климатической камере не менее 5 минут.

Примечание – При выходе климатической камеры на режим изменение температуры воздуха в рабочем объеме камеры должно быть не более 1 °С в минуту.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 По результатам измерений, полученным по 10.1 и 10.2 настоящей методики в каждой точке поверки по каждому циклу измерений, рассчитывают значение абсолютной или относительной погрешности анализаторов, в зависимости от того, какая погрешность нормирована для данной точки поверки.

Значение абсолютной погрешности анализатора Δ_i , мг/л, при подаче i -ой ГС рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^A, \quad (5)$$

где C_i – измеренное значение массовой концентрации этанола при подаче i -ой ГС, мг/л;

C_i^A – действительное значение массовой концентрации этанола в i -ой ГС (при поверке с помощью генераторов рассчитывается по формуле (1), при поверке с помощью ГС в баллоне под давлением указано в паспорте), мг/л.

Значение относительной погрешности анализатора δ_i , %, при подаче i -ой ГС рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^A}{C_i^A} \cdot 100 \quad (6)$$

11.2 Результаты определения погрешности анализатора считают положительными, если полученные значения погрешности анализатора в каждой точке поверки по каждому циклу измерений не превышают пределов допускаемой погрешности, указанных в описании типа анализаторов (см. приложение А) и при выполнении п. 10.1 получены положительные результаты проверки срабатывания сигнализации:

– при подаче на вход анализатора ГС № 1 не происходит срабатывание сигнализации: цвет индикатора уровня этанола – зеленый, напряжение на аналоговом выходе анализатора – от 0 до 0,5 В;

– при подаче на вход анализатора ГС № 4 происходит срабатывание сигнализации: цвет индикатора уровня этанола – красный, напряжение на аналоговом выходе анализатора – от 11,5 до 12,5 В.

12 Оформление результатов поверки

12.1 При проведении поверки оформляют протокол поверки анализатора. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении В.

12.2 При положительных результатах поверки анализатор признают пригодным к применению, сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца анализатора или лица, представившего его на поверку, выдают свидетельство о поверке установленной формы.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при оформлении) и/или в паспорт (при первичной поверке до ввода в эксплуатацию).

12.3 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к применению, сведения о результатах поверки, передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца анализатора или лица, представившего его на поверку, выдают извещение о непригодности к применению средства измерений установленной формы.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Основные метрологические характеристики анализаторов

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

| Диапазон измерений массовой концентрации этанола, мг/л | Пределы допускаемой погрешности при температуре св. +15 до +25 °С включ. | |
|--|--|------------------|
| | абсолютной, мг/л | относительной, % |
| от 0 до 0,25 включ. | ±0,05 | – |
| св. 0,25 до 0,95 | – | ±20 |

Таблица А.2 – Метрологические характеристики

| Температура окружающего воздуха | Пределы допускаемой погрешности ¹⁾ | |
|---------------------------------|---|--|
| | абсолютной (в диапазоне измерений от 0 до 0,25 мг/л включ.), мг/л | относительной (в диапазоне измерений св. 0,25 до 0,95 мг/л), % |
| от 0,0 до +10,0 °С включ. | ±0,07 | ±28 |
| св. +10,0 до +15,0 °С включ. | ±0,06 | ±24 |
| св. +15,0 до +25,0 °С включ. | ±0,05 ²⁾ | ±20 ²⁾ |
| св. +25,0 до +40,0 °С | ±0,06 | ±24 |

1) В таблице указаны пределы допускаемой погрешности анализаторов в условиях эксплуатации.
2) Согласно таблице А.1.

Таблица А.3 – Результаты сигнализации анализаторов

| Массовая концентрация паров этанола в анализируемой пробе воздуха | Световая сигнализация (цвет индикатора) | Напряжение на аналоговом выходе, В |
|---|---|------------------------------------|
| Ниже порога срабатывания | Зеленый непрерывный | от 0 до 0,5 |
| Выше порога срабатывания | Красный непрерывный | от 11,5 до 12,5 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

**Метрологические характеристики газовых смесей,
используемых при поверке анализаторов**

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики газовых смесей, используемых при поверке анализаторов

| Номер ГС | Номинальное значение массовой концентрации этанола в ГС, подаваемых на анализатор, пределы допускаемого отклонения, мг/л | Номинальное значение массовой концентрации этанола в водных растворах этанола ¹⁾ , пределы допускаемого отклонения, мг/см ³ | Номинальное значение массовой концентрации этанола в ГС в баллонах под давлением ²⁾ , пределы допускаемого отклонения, мг/л |
|----------|--|---|--|
| ГС № 1 | 0 | дистиллированная вода | воздух/азот |
| ГС № 2 | 0,150±0,015 | 0,386±0,039 | 0,150±0,015 |
| ГС № 3 | 0,475±0,024 | 1,22±0,06 | 0,475±0,024 |
| ГС № 4 | 0,850±0,085 | 2,19±0,22 | 0,850±0,085 |

¹⁾ При проведении поверки анализаторов с помощью генераторов газовых смесей паров этанола в воздухе используют стандартные образцы состава водных растворов этанола ВРЭ-2 ГСО 8789–2006 или аналогичные. Границы относительной погрешности при P=0,95: ± 1 %.

²⁾ При проведении поверки анализаторов с помощью стандартных образцов состава газовых смесей этанол/азот в баллонах под давлением ГСО 10338–2013 или аналогичные. Границы относительной погрешности при P=0,95 ±(4–2) %.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки анализаторов

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от _____

| | |
|--|--|
| Наименование средства измерения, тип | |
| Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде | |
| Заводской (серийный) номер | |
| Изготовитель | |
| Год выпуска | |
| Владелец СИ | |
| Серия и номер знака предыдущей поверки | |
| Дата предыдущей поверки | |

Вид поверки _____

Методика поверки _____

Средства поверки¹⁾

- генератор газовых смесей паров этанола в воздухе

(указывают тип, заводской номер генератора, сведения о поверке)

- стандартные образцы состава водных растворов этанола

(указывают регистрационный номер²⁾ и номера используемых экземпляров стандартных образцов)

- стандартные образцы состава газовых смесей этанол/азот в баллонах под давлением

(указывают регистрационный номер²⁾ и номера используемых экземпляров стандартных образцов)

- камера климатическая

(указывают тип, заводской номер, номер и дату действия свидетельства об аттестации)

Условия поверки:

| Параметры | Требования НД | Измеренные значения |
|-------------------------------------|---------------|---------------------|
| Температура окружающего воздуха, °С | | |
| Относительная влажность воздуха, % | | |
| Атмосферное давление, кПа | | |

Результаты поверки

1. Внешний осмотр средства измерений _____

2. Опробование средства измерений _____

2.1. Проверка общего функционирования анализатора _____

2.2. Проверка расхода газовой смеси _____

3. Проверка программного обеспечения средства измерений _____

¹⁾ Указывают средства поверки, применяемые при поверке анализатора.

²⁾ Указывают регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

4. Определение метрологических характеристик средства измерений

| Температура окружающего воздуха, °С | Диапазон измерений, мг/л | Пределы допускаемой погрешности | | Действительное значение массовой концентрации этанола в ГС, мг/л | Измеренное значение массовой концентрации этанола в ГС, мг/л | Значение погрешности, полученное при поверке | |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|------------------|--|--|--|------------------|
| | | абсолютной, мг/л | относительной, % | | | абсолютной, мг/л | относительной, % |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Результаты проверки срабатывания сигнализации _____

5. Дополнительная информация _____

Заключение: средство измерений соответствует (не соответствует) предъявляемым требованиям и признано пригодным (не пригодным) к применению (*ненужное зачеркнуть*)

На основании результатов поверки выдано (по заявлению владельца СИ или лица, представившего его на поверку):

Свидетельство о поверке.

Извещение о непригодности.

Причина непригодности _____

Поверку произвел _____

ФИО

Подпись

Дата