



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ЛОЕИ
ООО «ИНЭК СЕРТ»

Борисова К.В.

«19» июля 2019 г.

Анализаторы паров этанола в воздухе Динго iblow 10
Методика поверки.
МП-ИНС-004/07-2019

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы паров этанола в воздухе Динго iblow 10 (далее – анализаторы), предназначенные для экспрессного измерения массовой концентрации паров этанола в отобранной пробе выдыхаемого воздуха.

Интервал между поверками – один 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 до ввода в эксплуатацию	при первичной поверке после ремонта ¹⁾ и периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2		
- проверка общего функционирования	6.2.1	да	да
- подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2.2	да	да
- проверка функционирования автоматического режима отбора пробы	6.2.3	да	да
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
- определение погрешности при температуре окружающего воздуха от +15 °С до +25 °С включ.	6.3.1	да	да
- определение погрешности при температуре окружающего воздуха, соответствующей условиям эксплуатации	6.3.2	да	нет

¹⁾ В случае, если выполнялась замена датчика температуры, установленного на плате с электрохимическим датчиком, или проводилась регулировка коэффициентов термокомпенсации, при первичной поверке после ремонта выполняют операции поверки, указанные в столбце «Проведение операции при первичной поверке до ввода в эксплуатацию».

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

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 (МХ) и технические характеристики
6	<p>Секундомер электронный «Интеграл-С-01» гр.44154-16 диапазоны (0÷60), (0÷9ч59м59,99)с, ПГ±(9,6×10-6×Тх+0,01)с, (регистрационный № 44154-16)</p> <p>Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 6Д диапазон измерений температуры воздуха от -20 до +60 °С, диапазон измерений относительной влажности воздуха от 0 до 99 %, диапазон измерений давления от 840 до 1060 гПа</p>

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические (МХ) и технические характеристики
6.3	<p>Ротаметр РМ-0,63 ГУЗ (или РМ-1 ГУЗ) по ГОСТ 13045-81. Верхний предел измерений объемного расхода 0,63 м³/ч; пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 2,5$ % от верхнего предела измерений</p> <p>Трубка поливинилхлоридная (ПВХ), 6×1,5 мм</p> <p>Вентиль точной регулировки ВТР-1-М160, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см², диаметр условного прохода 3 мм</p> <p>Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72</p> <p>Поверочный нулевой газ воздух¹⁾ 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</p> <p>а) Генераторы газовых смесей паров этанола в воздухе²⁾ в комплекте со стандартными образцами состава водных растворов этанола ВРЭ-2 ГСО 8789-2006 (МХ приведены в таблице Б.1 приложения Б). Генератор газовых смесей паров этанола в воздухе ALCOSIM (рег. № 54037-13). Пределы допускаемой относительной погрешности ± 5 %.</p> <p>б) Стандартные образцы²⁾ состава газовых смесей этанол/азот в баллонах под давлением ГСО 10338-2013 (далее - ГС в баллонах под давлением). Границы относительной погрешности при $P=0,95 \pm (2-4)$ %</p> <p>Климатическая камера³⁾ МНК-1000 CN, диапазон воспроизведения температур от -70 до +150 °С, влажности от 10 до 98 %</p>
<p>Примечания:</p> <p>1) При проведении поверки в помещении с приточно-вытяжной вентиляцией согласно 3.1 настоящей методики допускается вместо воздуха или азота в баллоне под давлением применять сжатый воздух по ГОСТ 17433-80.</p> <p>2) Отношение погрешности рабочего эталона к пределу допускаемой погрешности поверяемого анализатора должно быть не более 1:2.</p> <p>3) Камеру климатическую применяют для поверки анализаторов, если при определении метрологических характеристик выполняется операция по 6.3.2 настоящей методики.</p>	

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

2.3. Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, ГС в баллонах под давлением и стандартные образцы состава водных растворов этанола - действующие паспорта, камера климатическая - действующее свидетельство об аттестации.

3 Требования безопасности

3.1. Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны (помимо этанола) должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

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

3.3. Если при проведении поверки применяют ГС в баллонах под давлением, требования техники безопасности должны соответствовать «Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением"» (утверждены приказом Ростехнадзора № 116 от 25.03.2014 г.).

3.4. К проведению поверки анализаторов допускают лиц, ознакомленных с руководством

по эксплуатации (далее – РЭ) анализаторов и прошедших инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

4 Условия поверки

4.1 Таблица 3. Условия поверки

температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
массовая концентрация этанола в окружающем воздухе, мг/л	не более 0,010

4.2. При выполнении операций поверки по п. 6.3 настоящей методики не допускается поочередно подавать на поверяемый анализатор ГС от генераторов газовых смесей паров этанола в воздухе и ГС из баллонов под давлением (таблица 2).

5 Подготовка к поверке

5.1. Подготавливают анализатор к работе в соответствии с требованиями РЭ.

5.2. Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации, в том числе проводят корректировку показаний

Примечание – Инструкция по корректировке показаний предоставляется официальным представителем изготовителя анализаторов в России ООО «СИМС-2»¹ по отдельному запросу организации, аккредитованной на проведение поверки.

5.3. 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.

5.4. 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.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие анализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки и надписей требованиям эксплуатационной документации;
- анализатор не должен иметь внешние повреждения, влияющие на работоспособность и безопасность;
- органы управления, разъемы, штуцера исправны.

6.1.2 Анализатор считают прошедшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1. Проверка общего функционирования

6.2.1.1. Проверку общего функционирования анализатора проводят путем включения согласно РЭ, при этом анализатор выполняет автоматическую диагностику работоспособности.

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

¹ ООО «СИМС-2» (адрес: 125430, г. Москва, ул. Митинская, д. 16, эт. 10, пом. 1012Б, ком. с 15 по 18, телефон: (495) 792-31-90, e-mail: info@alcotester.ru)

6.2.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.2.2.1. Подтверждение соответствия программного обеспечения проводят визуально путем идентификации номера версии программного обеспечения, выводимого на дисплей анализатора. Для этого удерживают в нажатом состоянии кнопку включения более 1 с при включении анализатора.

6.2.2.2. Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считают положительным, если на дисплей анализатора выводится номер версии программного обеспечения, соответствующий указанному в Описании типа (приложение к Свидетельству об утверждении типа) и РЭ анализаторов.

6.2.3. Проверка функционирования автоматического режима отбора пробы

6.2.3.1. Проверку проводят путем последовательной подачи на анализатор воздуха (азота) из баллона под давлением с разным расходом. Подачу воздуха (азота) на вход анализаторов осуществляют через специальный калибровочный мундштук.

6.2.3.2. 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 при готовности анализатора к отбору пробы подают на него воздух (азот) из баллона под давлением, при этом анализатор не должен выполнить автоматический отбор пробы ГС, не должны появиться показания.

в) Открывают баллон с воздухом (азотом) и с помощью вентиля точной регулировки, контролируя по ротаметру, устанавливают расход воздуха 10 л/мин; затем отсоединяют ротаметр;

г) Включают анализатор согласно РЭ и при готовности анализатора к отбору пробы подают на него воздух (азот) из баллона под давлением, при этом анализатор должен выполнить автоматический отбор пробы ГС и провести измерение.

6.2.3.3. Результаты проверки функционирования автоматического режима отбора пробы ГС считают положительными, если анализатор соответствует требованиям, указанным в 6.2.3.2 настоящей методики.

6.3. Определение метрологических характеристик

6.3.1. Определение погрешности при температуре окружающего воздуха от +15 °С до +25 °С включ.

6.3.1.1. Определение погрешности проводят в трех точках диапазона измерений (далее - точки поверки) путем поочередной подачи на вход анализаторов ГС и регистрации показаний на дисплее анализаторов. ГС подают на вход анализатора в последовательности №№ 1—2—3—1 (таблица Б.1 приложения Б).

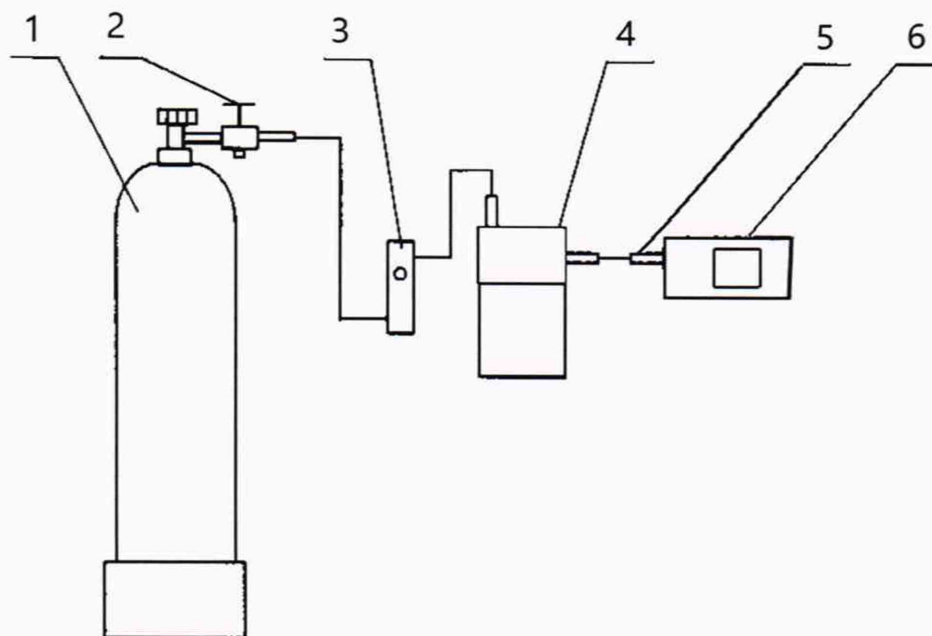
Основные метрологические характеристики анализаторов приведены в приложении А.

6.3.1.2. В каждой точке поверки проводят по три цикла измерений путем подачи на вход анализатора *i*-ой ГС и регистрации показаний анализатора согласно 6.3.1.3 или 6.3.1.4 в зависимости от выбранного средства поверки.

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.

6.3.1.3. 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 специальный калибровочный мундштук.



1 - баллон с воздухом (азотом); 2 - вентиль; 3 - ротаметр; 4 - генератор;
5 - специальный калибровочный мундштук; 6 - анализатор

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

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

в) для каждой i -ой ГС проводят по три цикла измерений по схеме:

- включают анализатор согласно РЭ;
- при отсоединенном анализаторе открывают баллон с воздухом и с помощью вентильной точной регулировки, контролируя по ротаметру, устанавливают расход ГС на выходе генератора 9 л/мин;
- после выхода анализатора в режим готовности к отбору пробы подают на вход анализатора ГС с выхода генератора;
- после окончания измерительного цикла закрывают баллон с воздухом и регистрируют показание анализатора C_i , мг/л;
- соблюдают интервал между циклами измерений: не менее 10 с.

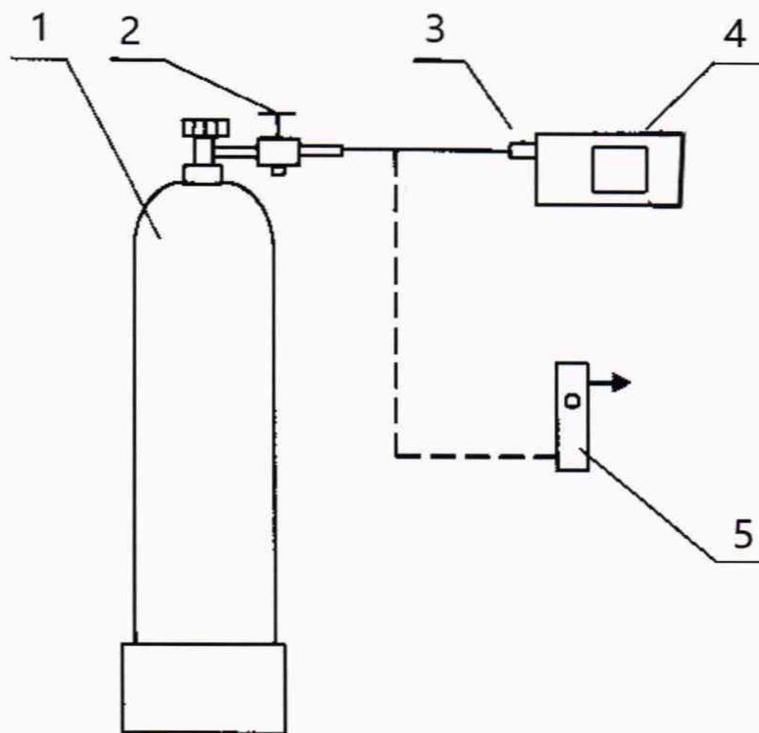
г) Рассчитывают действительное значение массовой концентрации этанола в ГС на выходе генератора C_i^A , мг/л, по формуле

$$C_i^A = 0,38866 * C_a^A, \quad (1)$$

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

6.3.1.4. 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 специальный калибровочный мундштук.



1 - баллон с ГС; 2 - вентиль; 3 - специальный калибровочный мундштук;
4 - анализатор; 5 - ротаметр

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

б) Для каждой i -ой ГС проводят по три цикла измерений по схеме:

- включают анализатор согласно РЭ;
- при отсоединенном анализаторе открывают баллон с ГС и с помощью вентиля точной регулировки, контролируя по ротаметру, устанавливают расход ГС 9 л/мин;
- после выхода анализатора в режим готовности к отбору пробы подают на вход анализатора ГС из баллона под давлением;
- после окончания измерительного цикла закрывают вентиль на баллоне и регистрируют показание анализатора;
- рассчитывают измеренное значение массовой концентрации этанола в i -ой ГС C_i , мг/л для всех ГС, кроме ГС № 1, по формуле:

$$C_i = \Pi_i * \frac{P_0}{P} * K^{ГС}, \quad (2)$$

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

P – измеренное значение атмосферного давления, кПа;

$K^{ГС}$ коэффициент пересчета показаний, равный 1,1;

Π_i – показания анализатора, мг/л.

6.3.2 Определение погрешности при температуре окружающего воздуха, соответствующей условиям эксплуатации

6.3.2.1 Определение погрешности выполняют в два этапа:

- на первом этапе определяют погрешность при температуре окружающего воздуха (20±5) °С;

- на втором этапе определяют погрешность при температуре окружающего воздуха, соответствующей нижнему и верхнему значению условий эксплуатации анализатора.

6.3.2.2 Определение погрешности при температуре окружающего воздуха (20±5) °С проводят согласно 6.3.1 настоящей методики.

6.3.2.3 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 43 °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 6.3.1.3 или 6.3.1.4 (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 минус 3 °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 6.3.1.3 или 6.3.1.4 (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.

7 Обработка результатов измерений

7.1. По результатам измерений, полученным по 6.3.1 и 6.3.2 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

$$\Delta_i = C_i - C_i^d \quad (3)$$

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

C_i^d - 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

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^d}{C_i^d} \cdot 100 \quad (4)$$

7.2 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 и РЭ анализаторов (см. приложение А).

8 Оформление результатов поверки

8.1 При проведении поверки составляют протокол поверки анализатора по форме, приведенной в приложении В.

8.2 При положительных результатах поверки анализатор признают пригодным к применению и выписывают на него свидетельство о поверке установленной формы согласно Приказу Министерства промышленности и торговли РФ от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». Форма оборотной стороны свидетельства о поверке анализаторов приведена в приложении Г.

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

8.3 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к применению, свидетельство о поверке аннулируют, выдают извещение о непригодности установленной формы согласно Приказу Министерства промышленности и торговли РФ от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» с указанием причин непригодности.

Приложение А
(обязательное)

Основные метрологические характеристики анализаторов

Таблица А.1. - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации этанола, мг/л	от 0,00 до 0,50
Пределы допускаемой основной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне от +15,0 до +25,0 °С включ.:	
- абсолютной (в поддиапазоне измерений от 0,00 до 0,30 мг/л включ.), мг/л	±0,03
- относительной (в поддиапазоне измерений св. 0,30 до 0,50 мг/л), %	±10
Пределы допускаемой основной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне от -5,0 до +15,0 °С включ. и св. +25,0 до +45,0 °С включ.:	
- абсолютной (в поддиапазоне измерений от 0,00 до 0,30 мг/л включ.), мг/л	±0,05
- относительной (в поддиапазоне измерений св. 0,30 до 0,50 мг/л), %	± 16,5
Цена младшего разряда шкалы при выводе показаний, мг/л	0,01

Приложение Б
(рекомендуемое)

Метрологические характеристики ГС, используемых при поверке

Таблица Б.1.

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
ГС № 2	0,150±0,015	0,385±0,04	0,150±0,015
ГС № 3	0,475±0,048	1,22±0,12	0,475±0,048 ³⁾

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. 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. Границы относительной погрешности при P=0,95 ±(2-4) %.

³⁾ При проведении поверки анализаторов с помощью стандартных образцов состава газовых смесей в баллонах под давлением допускается в качестве ГС № 3 использовать ГС в баллоне под давлением с массовой концентрацией этанола от 0,33 до 0,52 мг/л.

Приложение В
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки анализаторов

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от _____

1) Наименование анализатора, тип _____

2) Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений _____

3) Заводской номер _____

4) Заказчик _____

5) Наименование изготовителя _____

6) Дата выпуска _____

7) Наименование нормативного документа по поверке _____

8) Средства поверки²⁾

- генератор газовых смесей паров этанола в воздухе

(указывают тип, заводской номер генератора, номер и дату действия свидетельства о поверке)

- стандартные образцы состава водных растворов этанола

(указывают регистрационный номер³⁾ и номера используемых экземпляров стандартных образцов)

- камера климатическая

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

9) Вид поверки: первичная/периодическая *(нужное подчеркнуть)*

10) Условия поверки:

– температура окружающего воздуха _____

– относительная влажность окружающего воздуха _____

– атмосферное давление _____

– массовая концентрация этанола в окружающем воздухе _____

11) Результаты, полученные при проведении поверки

Внешний осмотр _____

Опробование _____

Проверка общего функционирования _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения _____

Проверка функционирования автоматического режима отбора пробы _____

²⁾ Указывают средства поверки, применяемые при поверке анализатора.

³⁾ Указывают регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Приложение Г
(обязательное)

Форма обратной стороны свидетельства о поверке

- 1 Результаты внешнего осмотра _____
- 2 Результаты опробования _____
- 3 Результаты определения метрологических характеристик
- 3.1 Результаты определения погрешности

Диапазон измерений, мг/л	Пределы допускаемой погрешности		Максимальное значение погрешности, полученное при поверке	
	абсолютной	относительной	абсолютной	относительной
от 0,0 до 0,30	$\pm 0,03$ мг/л	–		–
св. 0,30 до 0,50	–	± 10 %	–	

4.2 Результаты определения погрешности при температуре, соответствующей нижнему и верхнему значению условий эксплуатации⁴⁾

Температура окружающего воздуха	Пределы допускаемой абсолютной/относительной погрешности	Максимальное значение абсолютной/относительной погрешности, полученное при поверке
-3 °С	$\pm 0,05$ мг/л/ $\pm 16,5$ %	
+43 °С	$\pm 0,05$ мг/л/ $\pm 16,5$ %	

Поверитель

(Подпись)

(Инициалы, фамилия)

⁴⁾ Данный пункт приводят в свидетельстве о поверке, если при определении метрологических характеристик анализатора выполняется операция по 6.3.2.3. настоящей методики.