

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



К.В. Гоголинский

« 15 » июня 2017 г.

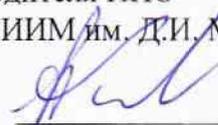
Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы АС32М.RU модификаций АС32М.RU, АС32М/CNH₃.RU

Методика поверки

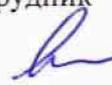
МП-242-2033-2017

Зам. руководителя НИО
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 А.В. Колобова

" " _____ 2017 г.

Разработчик
Научный сотрудник

 Н.Б. Шор

" " _____ 2017 г.

Санкт-Петербург
2017

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы АС32М.RU модификаций АС32М.RU, АС32М/СNH₃.RU (далее – газоанализаторы), и устанавливает методы и средства их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками: один год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.1	да	да
2. Опробование	6.2		
2.1. Проверка общего функционирования	6.2.1	да	да
2.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2.2	да	да
3. Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1. Определение основной погрешности	6.3.1	да	да
3.2. Определение вариации показаний	6.3.2	да	да

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

1.3 Допускается проведение периодической поверки отдельных измерительных каналов в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.2.1	Ротамер РМ-А, ТУ 1-01-0249-75
6.2, 6.3	Прибор комбинированный Testo-622, регистрационный номер 53505-13: - диапазон измерения температуры: от минус 10 до 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,4 °С; - диапазон измерения относительной влажности: от 10 до 95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±3 %; - диапазон измерений абсолютного давления: от 300 до 1200 гПа. пределы допускаемой абсолютной погрешности ±5 гПа.
6.2.1, 6.3	Рабочий эталон 1-го разряда - генератор нулевого воздуха ZAG мод. ZAG7001, регистрационный номер 61769-15.

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.2.1, 6.3	Рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Р или ГГС-К по ШДЕК.418319.009 ТУ, регистрационный номер 62151-15, в комплекте со стандартными образцами состава газовых смесей в баллонах под давлением: NO/N ₂ (ГСО 10323-2013), NO ₂ /N ₂ (ГСО 10331-2013), NH ₃ /N ₂ (ГСО 10326-2013);
Примечание. Номинальные значения содержания определяемых компонентов, допускаемое отклонение от номинального значения, номера стандартных образцов указаны в Приложении А.	

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

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, стандартные образцы – действующие паспорта.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

3.1.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации на газоанализаторы.

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

3.1.3 Концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должны превышать значений, приведенных в ГОСТ 12.1.005-88.

3.2 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

3.3 При работе с газоанализаторами необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утверждённые приказом Минэнерго РФ № 6 от 13.01.2003 и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утверждённые приказом Минтруда России № 328н от 24.07.2013, введённые в действие с 04.08.2014.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающей среды: (20 ± 5) °С;

атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа;

относительная влажность воздуха: до 80 %.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

5.1 Подготавливают газоанализаторы к работе в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации;

5.2 Проверяют наличие паспортов и сроки годности газовых смесей (далее ГС);

5.3 Баллоны с ГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 ч, поверяемые газоанализаторы - в течение 2 ч;

5.4 Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;

5.5 Подачу ГС от генераторов на вход газоанализатора осуществляют с использованием фторопластовой трубки через байпас (тройник), контроль расхода на сбросе проводят при помощи ротаметра;

5.6 Включают приточно-вытяжную вентиляцию.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность газоанализаторов.

6.1.2 Для газоанализаторов должны быть установлены:

а) исправность органов управления.

б) четкость надписей на лицевой панели.

в) соответствие комплектности указанной в РЭ на газоанализатор.

Газоанализаторы считаются выдержавшими внешний осмотр удовлетворительно, если они соответствуют перечисленным выше требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка общего функционирования

Проверку общего функционирования газоанализаторов (вывод на дисплее значений концентрации, единицы измерения, вида газа, 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.

6.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» заключается в определении номера версии (идентификационного номера) встроенного программного обеспечения (ПО).

Вывод номера версии (идентификационного номера) встроенного ПО осуществляется посредством отображения на дисплее номера версии по запросу пользователя через сервисное меню газоанализатора («Main menu»→«Configuration»→«Date/Time/Language»).

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

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной приведенной (относительной) погрешности проводят при поочередной подаче на газоанализатор ГС в последовательности: №№ 1-2-3-4-3-2-1-4 и считывании показаний с дисплея газоанализатора для каждой ГС.

Подачу ГС на газоанализатор осуществляют в соответствии с п.5.5 методики.

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

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

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

где X_i – показания газоанализатора при подаче ГС, ppb (ppm) или мкг/м³ (мг/м³);
 X_0 – действительное значение объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в ГС, ppb (ppm) или мкг/м³ (мг/м³);
 X_k – верхний предел диапазона измерений, ppb (ppm) или мкг/м³ (мг/м³).

Значения основной относительной погрешности (δ в %) для диапазонов, приведенных в таблице Б.1 приложения Б, рассчитывают для каждой ГС по формуле:

$$\delta = \frac{X_i - X_0}{X_0} \cdot 100 \quad (2)$$

Результаты определения считают положительными, если основная приведенная (относительная) погрешность не превышает значения, приведенного в таблице Б.1. Приложения Б.

6.3.2 Определение вариации показаний

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

Значение вариации показаний (σ_0) для ГС № 2 в долях от пределов основной приведенной погрешности (γ , %), рассчитывают по формуле 3.

$$\sigma_0 = \frac{X_{\delta} - X_M}{X_k \gamma} \cdot 100 \quad (3)$$

где X_{δ} , X_M – измеренное значение объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в ГС при подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений, ppb (ppm) или мкг/м³ (мг/м³);

Значение вариации показаний (σ_0) для ГС № 3 в долях от пределов основной относительной погрешности (δ , %), рассчитывают по формуле 4.

$$\sigma_0 = \frac{X_{\delta} - X_M}{X_0 \delta} \cdot 100 \quad (4)$$

Результаты определения считают положительными, если значение вариации в каждой точке проверки не превышает 0,5 долей от основной погрешности.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки газоанализаторов составляется протокол результатов измерений, в котором указывается соответствие газоанализаторов предъявляемым к ним требованиям. Форма протокола поверки приведена в Приложении В.

7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям методики поверки, признаются годными.

7.3 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке по форме, установленной приказом Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г.

7.4 При отрицательных результатах поверки применение газоанализаторов запрещается и выдается извещение о непригодности.

7.5 Знак поверки наносится на лицевую панель газоанализатора.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Таблица А.1. ГС, используемые при поверке газоанализаторов АС32М.RU модификаций АС32М.RU, АС32М/СNH₃.RU.

Определяемый компонент	Диапазоны измерений объемной доли, млн ⁻¹ (ppm)	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, млн ⁻¹ (ppm)				Источник получения ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4	
Оксид азота (NO)	от 0 до 0,050 включ. св. 0,050 до 10,0	ПНГ	-	-	-	Воздух ¹⁾ или генератор нулевого воздуха ZAG мод. ZAG7001
		-	0,045±0,005	-	-	Генератор ГГС в комплекте с ГСО 10323-2013 ²⁾ (NO/N ₂ , номинальное значение 40 млн ⁻¹)
		-	-	5,0±0,5	9±1	Генератор ГГС в комплекте с ГСО 10323-2013 ²⁾ (NO/N ₂ , номинальное значение 500 млн ⁻¹)
	от 0 до 4,0 включ. св. 4,0 до 50	ПНГ	-	-	-	Воздух ¹⁾ или генератор нулевого воздуха ZAG мод. ZAG7001
		-	3,5±0,5	25,0±2,5	45±5	Генератор ГГС в комплекте с ГСО 10323-2013 ²⁾ (NO/N ₂ , номинальное значение 500 млн ⁻¹)
	Диоксид азота (NO ₂), сумма окислов азота (NO _x) в пересчете на NO ₂	от 0 до 0,050 включ. св. 0,050 до 5,0	ПНГ	-	-	-
-			0,045±0,005	-	-	Генератор ГГС в комплекте с ГСО 10331-2013 ²⁾ (NO ₂ /N ₂ , номинальное значение 40 млн ⁻¹)
-			-	1,0±0,1	4,5±0,5	Генератор ГГС в комплекте с ГСО 10331-2013 ²⁾ (NO ₂ /N ₂ , номинальное значение 40 млн ⁻¹)
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 0,050 включ. св. 0,050 до 5,0	ПНГ	-	-	-	Воздух ¹⁾ или генератор нулевого воздуха ZAG
		-	0,045±0,005	1,5±0,2	4,5±0,5	Генератор ГГС в комплекте с ГСО 10326-2013 ²⁾ (NH ₃ /N ₂ , номинальное значение 50 млн ⁻¹)

¹⁾ ПНГ (поверочный нулевой газ) — воздух по ТУ 6-21-5-82;

²⁾ ГСО по ТУ 6-16-2956-92

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Таблица Б.1. Метрологические характеристики газоанализаторов AC32M.RU
модификаций AC32M.RU, AC32M/CNH₃.RU.

Определяемый компонент	Диапазоны показаний, млн ⁻¹ (ppm) ³⁾	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности ²⁾		Область применения
		объемной доли, млн ⁻¹ (ppm)	массовой концентрации ¹⁾ , мг/м ³	приведенной, (γ), %	относительной (δ), %	
Оксида азота (NO)	от 0 до 10	от 0 до 0,050 включ. св. 0,050 до 10,0	от 0 до 0,065 включ. св. 0,065 до 13,5	±15 -	- ±15	Контроль ПДК атмосферного воздуха
	от 0 до 50	от 0 до 4,0 включ. св. 4,0 до 50	от 0 до 5,4 включ. св. 5,4 до 65	±15 -	- ±15	Контроль ПДК воздуха рабочей зоны
Диоксид азота (NO ₂), сумма окислов азота (NO _x) в пересчете на NO ₂	от 0 до 5,0	от 0 до 0,050 включ. св. 0,050 до 5,0	от 0 до 0,100 включ. св. 0,100 до 10,0	±15 -	- ±15	Контроль ПДК атмосферного воздуха
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 5,0	от 0 до 0,050 включ. св. 0,050 до 5,0	от 0 до 0,040 включ. св. 0,040 до 4,0	±15 -	- ±15	Контроль ПДК атмосферного воздуха

Примечания:

¹⁾ Пересчет объемной доли (млн⁻¹) в массовую концентрацию компонента (мг/м³) проводится с использованием коэффициентов, равных для

NO – 1,34; NO₂ – 2,05; NH₃ -0,76 (при 0 °С и 760 мм рт. ст.) в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89;

NO – 1,25 (при 20 °С и 760 мм рт. ст.) в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-88.

Значение коэффициента пересчета вводится в память газоанализатора вручную посредством меню в разделе «Configuration → Offsets/Units/Conversions» (для английской версии меню).

²⁾ Пределы допускаемой основной погрешности нормированы при условии использования для градуировки и поверки газоанализаторов поверочного нулевого газа с объемной долей определяемой примеси на более 0,004 млн⁻¹ (генератор нулевого воздуха ZAG мод. ZAG7001 или генератор нулевого воздуха мод. 701).

³⁾ Показания прибора могут быть в млрд⁻¹ (ppb) или мкг/м³.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(рекомендуемое)

Протокол поверки газоанализаторы АС32М.RU модификаций АС32М.RU,
АС32М/СNH₃.RU
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 определения метрологических характеристик.

3.1 Результаты определения основной приведенной (относительной) погрешности

Определяе- мый компо- нент	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности		Максимальные значения основной погрешности, полученные при поверке, %	
		приведенной	относительной	приведенной	относительной

3.2 Результаты определения вариации показаний _____.

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

Поверитель: _____

Дата поверки: _____