

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



К.В. Гоголинский

2016 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики-газоанализаторы паров КРТ ДАРТ модификаций ДАРТ-А, ДАРТ-А-ВЗ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП-242-2004-2016

н.р. 65301-16

Руководитель НИО ФГУП  
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Л.А. Конопелько

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2016 г.

Научный сотрудник ФГУП  
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Н.Б. Шор

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2016 г.

Санкт-Петербург  
2016

Настоящая методика поверки распространяется на датчики-газоанализаторы паров КРТ ДАРТ модификаций ДАРТ-А, ДАРТ-А-ВЗ (далее – газоанализаторы) и устанавливает методы их первичной поверки при вводе в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

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	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	нет
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1 Определение основной погрешности	6.3.1	да	да

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

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2, и поверочные газовые смеси (далее – ГС), указанные в таблице А.1 приложения А.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
4, 6	Барометр-анероид контрольный М-67, ТУ 25-04-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность $\pm 0,8$ мм рт.ст.
	Гигрометр психрометрический ВИТ-2, диапазон измерения относительной влажности от 20 до 90 %, предел абсолютной погрешности от 5 до 7 %; диапазон измерения температуры от 15 до 40 °С, предел абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С; ТУ 25-11.1645-84
	Источник питания постоянного тока Б5-71/1ММ, диапазон выходного напряжения от 0 до 50 В, ТУ 6688-001-75414802-2009
	Мультиметр В7-80, МЕРА.411189.001 ТУ, диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 5 А
	Секундомер механический СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2
	IBM-совместимый компьютер со свободным COM-портом, преобразователем RS-485 в RS-232 и установленной программой "DART.exe" версии 1 и выше *
6.3	Генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Р по ШДЕК.418319.009ТУ – рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ 8.578—2014 (регистрационный номер 62151-15), 2 шт.

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6.3	<p>Средства измерений и вспомогательные устройства в соответствии с МИ 243/01-2016 «Методика измерений массовой концентрации паров гидразина (гидразин-гидрата) в газовых смесях с азотом (воздухом) фотометрическим методом».</p> <p>Спектрофотометр, позволяющий проводить измерения при длине волны (690 ± 10) нм, абсолютная погрешность не более ± 1 %</p> <p>Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марка Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением</p> <p>Азот газообразный особой чистоты по ГОСТ 9293—74 в баллоне под давлением</p> <p>Ротаметр с местными показаниями РМ-А-0,063 ГУЗ, ГОСТ 13045—81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м<sup>3</sup>/ч, класс точности 4</p> <p>Термогигрометр электронный «CENTER» модели 311, диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, абсолютная погрешность ± 2,5 %; диапазон измерений температур (внутренний датчик) от минус 20 до 60 °С, погрешность ± 0,7 °С</p> <p>Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм *</p> <p>Редуктор баллонный БКО-25-1, ТУ 26-05-90-87 *</p> <p>Трубка ТС-Т (тройник), ГОСТ 25336—82 *</p> <p>Склянка СВТ, ГОСТ 25336—82 *</p>
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Все средства поверки, кроме отмеченных знаком *, должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации.</p> <p>2 Допускается применение иных средств поверки, не уступающих по метрологическим характеристикам.</p>	

### 3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

- помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией;
- концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005—88;
- при работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают требования ГОСТ 949—73 и "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

### 4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление ( $101,3 \pm 4,0$ ) кПа ( $(760 \pm 30)$  мм рт.ст.).

**Примечание** – Изменение давления в ходе проведения поверки не должно превышать  $\pm 1,1$  кПа ( $\pm 8$  мм. рт. ст.).

4.2 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие параметры анализируемых газовых смесей на входе газоанализатора:

- температура ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность ( $60 \pm 3$ ) %.

### 5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1) поверяемый газоанализатор должен быть подготовлен к работе в соответствии с руководством по эксплуатации ИБЯЛ.413411.054 РЭ2 для модификации ДАРТ-А, ИБЯЛ.413411.054 РЭ4 для модификации ДАРТ-А-ВЗ (в дальнейшем – Руководство по эксплуатации).

2) генераторы газовых смесей ГГС модификации ГГС-Р должны быть подготовлены к работе в соответствии с НД на них, средства поверки, указанные в таблице 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;

3) ПНГ- воздух в баллоне должен быть выдержан в помещении, в котором проводится поверка, в течение 24 ч, поверяемый газоанализатор – в течение 2 ч;

4) пригодность ПНГ в баллонах под давлением должна быть подтверждена паспортами на них;

5) должна быть собрана газовая схема поверки, приведенная на рисунке Б.1 приложения Б, с использованием фторопластовой трубки.

В линии дозатора (7) задается расход азота через дозатор гидразин-гидрата в соответствии с Руководством по эксплуатации на генератор и МИ 243/01-2016 (далее - МИ).

В линии разбавления задается расход разбавительного воздуха в соответствии с Руководством по эксплуатации на генератор и МИ с относительной влажностью ( $60 \pm 3$ ) %, создаваемой путем пропускания разбавительного воздуха через склянки (8).

Необходимая относительная влажность задается при помощи ротаметров (6) и контролируется термогигрометром (9);

6) создать ГС с концентрациями, приведенными в приложении А, в соответствии с МИ;

7) должна быть включена приточно-вытяжная вентиляция.

## **6 Проведение поверки**

### **6.1 Внешний осмотр**

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

6.1.2 Для газоанализатора должно быть установлено:

- исправность органов управления;
- четкость надписей на лицевой панели;
- наличие маркировки согласно требованиям Руководства по эксплуатации.

6.1.3 Газоанализатор считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

### **6.2 Опробование**

#### **6.2.1 Проверка общего функционирования**

6.2.1.1 Проверка общего функционирования газоанализатора проводится при его включении в процессе самотестирования.

6.2.1.2 Результат проверки считается положительным, если по окончании прогрева газоанализатора на его лицевой панели отсутствует свечение сигнальной лампы «СИГНАЛИЗАЦИЯ».

#### **6.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения**

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

Идентификация ПО осуществляется посредством отображения на дисплее персонального компьютера (далее – ПК) идентификационных данных, считанных из энергонезависимой памяти газоанализатора с помощью сервисного ПО, следующим образом:

- подключить газоанализатор к ПК по каналу связи RS485;
- запустить на ПК программу «DART.exe»;
- нажать кнопку «Запустить опрос параметров»;
- проконтролировать во вкладке «Опрос параметров» появление номера версии и контрольной суммы ПО напротив соответствующих строк.

6.2.2.2 Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа средства измерений или в разделе 1 (п. 1.2) Руководства по эксплуатации.

### **6.3 Определение метрологических характеристик**

#### **6.3.1 Определение основной погрешности**

6.3.1.1 Определение основной погрешности проводят при поочередной подаче на газоанализатор поверочных газовых смесей определяемого компонента (гидразин-гидрата) в последовательности №№ 1-2-3.

Номинальные значения содержания в ГС определяемого компонента – гидразин-гидрата приведены в таблице А.1 приложения А с относительной влажностью  $(60 \pm 3) \%$ .

Подачу ГС на газоанализатор проводят в соответствии с рисунком Б.1 приложения Б, время подачи ГС – 20 мин.

Одновременно с подачей ГС на газоанализатор осуществляют отбор ГС для определения действительного значения массовой концентрации определяемого компонента – гидразин-гидрата (по МИ),  $C_d$  в  $\text{мг}/\text{м}^3$ , в ГС.

6.3.1.2 Отсчет установившихся показаний газоанализатора проводят по измерительному прибору, подключенному к аналоговому выходу газоанализатора.

6.3.1.3 Результат измерений содержания определяемого компонента  $C_i$ , массовая концентрация,  $\text{мг}/\text{м}^3$ , по значению выходного токового сигнала (4 – 20) мА рассчитывают по формуле:

$$C_i = \frac{C_B}{16} \cdot (I_i - 4), \quad (1)$$

где  $I_i$  - установившееся значение выходного токового сигнала при подаче  $i$ -ой ГС, мА;  
 $C_B$  - значение содержания определяемого компонента, соответствующее верхней границе диапазона измерений, массовая концентрация, мг/м<sup>3</sup> ( $C_B = 1$  мг/м<sup>3</sup>).

6.3.1.4 Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора  $\Delta$ , массовая концентрация, мг/м<sup>3</sup>, для диапазона, в котором нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\Delta = C_i - C_d, \quad (2)$$

где  $C_i$  - показания газоанализатора при подаче  $i$ -ой ГС определяемого компонента, массовая концентрация, мг/м<sup>3</sup> (рассчитаны по формуле (1));

$C_d$  - действительное значение концентрации определяемого компонента в  $i$ -ой ГС, массовая концентрация, мг/м<sup>3</sup>, определенное по МИ.

6.3.1.5 Значение основной относительной погрешности газоанализатора  $\delta$ , %, для диапазона, в котором нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\delta = \frac{C_i - C_d}{C_d} \cdot 100. \quad (3)$$

6.3.1.6 Результаты считают положительными, если основная погрешность газоанализатора во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в приложении В.

## **7 Оформление результатов поверки**

7.1 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к эксплуатации.

7.2 Положительные результаты поверки удостоверяются в соответствии с разделом I п.4 приказа Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г. По требованию потребителя выдается свидетельство о поверке установленной формы и составляется протокол результатов поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Г.

7.3 При отрицательных результатах поверки эксплуатацию газоанализаторов запрещают и выдают извещение о непригодности установленной формы согласно действующему законодательству Российской Федерации с указанием причин непригодности.

7.4 Знак поверки наносится на левую боковую панель газоанализатора.

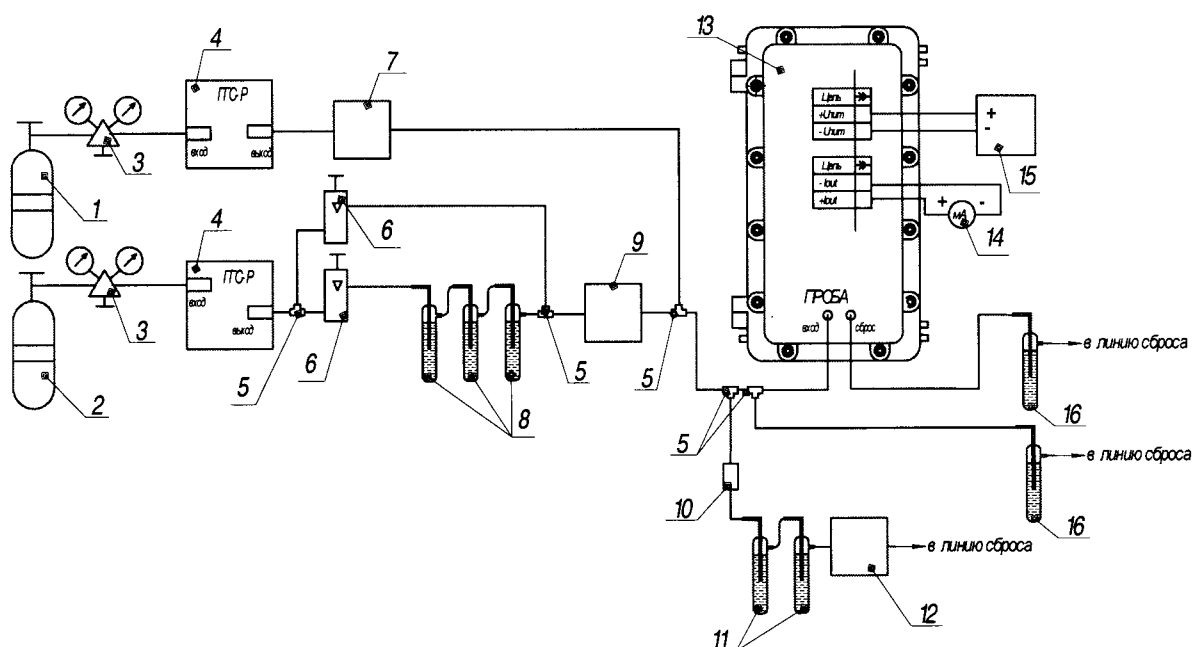
**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)

Таблица А.1 – Перечень и метрологические характеристики поверочных газовых смесей

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации определяемого компонента, мг/м <sup>3</sup>	Номинальное значение массовой концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, мг/м <sup>3</sup>			Источник получения ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	
Гиразин-гидрат N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	от 0,0 до 1,0	ПНГ	0,5 ± 0,1	0,8 ± 0,1	Средства измерений по МИ 243/01-2016 (для гидразин-гидрата).
Примечание – Относительная влажность ГС составляет (60 ± 3) %.					



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)



- 1 – баллон с азотом газообразным особой чистоты ГОСТ 9293—74;
- 2 – баллон с ПНГ- воздух по ТУ 6-21-5-82;
- 3 – редуктор баллонный БКО-25-1;
- 4 – генератор газовых смесей ГГС модификации ГГС-Р;
- 5 – тройник;
- 6 – ротаметр с местными показаниями РМ-А-0,063 ГУЗ;
- 7 – дозатор гидразин-гидрата в термостате (согласно МИ);
- 8 – склянка СВТ с дистиллированной водой (объем воды в каждой склянке  $(75 \pm 25)$  мл);
- 9 – термогигрометр электронный «CENTER» модели 311;
- 10 – регулируемый зажим для трубок (согласно МИ);
- 11 – поглотительные растворы (согласно МИ);
- 12 – счетчик газа (согласно МИ);
- 13 – газоанализатор (электрические и пневматические соединения показаны условно);
- 14 – мультиметр В7-80 (в режиме измерения силы постоянного тока);
- 15 – источник питания постоянного тока;
- 16 – склянка Дрекслея с насыщенным раствором хлорного железа (согласно МИ).

**Примечание** – Электрические соединения выполнять согласно Руководству по эксплуатации.

Рисунок Б.1 – Газовая схема для определения основной погрешности газоанализатора

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Таблица В.1 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов

Определяемый компонент	Диапазон измерений (преобразования*) массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup>	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной Δд, мг/м <sup>3</sup>	относительной δд, %
Гиразин-гидрат N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	от 0,0 до 0,1 включ.	± 0,025	-
	свыше 0,1 до 1,0	-	± 25

**Примечания**

\* Номинальная статическая характеристика преобразования газоанализатора по выходному сигналу постоянного тока  $I$ , мА, имеет вид

$$I = I_n + K_n \cdot C_{вх}, \quad (B.1)$$

где  $I_n$  – нижняя граница диапазона выходного сигнала постоянного тока, равная 4 мА;

$C_{вх}$  – действительное значение массовой концентрации определяемого компонента на входе газоанализатора, мг/м<sup>3</sup>;

$K_n$  – номинальный коэффициент преобразования, равный 16 мА/мг/м<sup>3</sup>.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
(рекомендуемое)

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**

Наименование СИ \_\_\_\_\_  
Зав.№ \_\_\_\_\_  
Дата выпуска \_\_\_\_\_  
Регистрационный номер: \_\_\_\_\_  
Заказчик: \_\_\_\_\_  
Серия и номер клейма предыдущей поверки: \_\_\_\_\_  
Дата предыдущей поверки: \_\_\_\_\_  
Методика поверки: \_\_\_\_\_  
Основные средства поверки: \_\_\_\_\_  
Условия поверки:  
температура окружающей среды °С;  
относительная влажность воздуха %;  
атмосферное давление кПа.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ**

1. Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_
2. Результаты опробования \_\_\_\_\_
3. Результаты определения основной погрешности

№ п/п	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности		Максимальные значения основной погрешности, полученные при поверке, %	
		абсолютной	относительной	абсолютной	относительной

Заключение: на основании результатов первичной (или периодической) поверки газоанализатор признан соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодным к применению.

Поверку произвёл: \_\_\_\_\_

Дата поверки: \_\_\_\_\_