



УТВЕРЖДАЮ

Директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

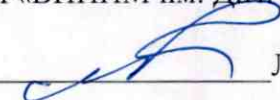
К.В. Гоголинский

« 12 » июня 2016 г.

Государственная система обеспечения единства измерений  
Лаборатория контроля промышленных выбросов передвижная экологическая  
ПЭЛ-ПВ


Методика поверки  
МП 242-1769-2014  
(с изменением № 1)

Руководитель научно-исследовательского  
отдела Государственных эталонов в области  
физико-химических измерений  
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 распространяется на лабораторию контроля промышленных выбросов передвижную экологическую ПЭЛ-ПВ, (далее системы ПЭЛ-ПВ) и устанавливает методику ее первичной поверки при вводе в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - 1 год.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
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.

1.3 Поверка каналов измерений газов проводится на месте эксплуатации ПЭЛ-ПВ при условии выполнения требований раздела 4 и наличии средств поверки, указанных в разделе 2.

1.4 Допускается проведение поверки ПЭЛ-ПВ одновременно с поверкой систем MIR модели MIR FT и XC-5000.

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

**(Введен дополнительно, Изм. № 1).**

## 2 Средства поверки

2.1 Для проведения поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование основного или вспомогательного средства поверки. Требования к средству поверки. Основные метрологические или технические характеристики.
4, 6	Барометр-анероид БАММ-1 по ТУ 25011.1513.-79 (№ 5738-76 в Госреестре РФ), диапазон измеряемого атмосферного давления от 610 до 790 мм рт.ст., предел допускаемой погрешности $\pm 0,8$ мм рт.ст., диапазон рабочих температур от 10 °С до 50 °С.
4,6	Термометр лабораторный ТЛ-4, ГОСТ 28498-90 (№ 303-91 в Госреестре РФ), диапазон измерений (0 - 50) °С, цена деления 0,1 °С

Номер пункта методики поверки	Наименование основного или вспомогательного средства поверки. Требования к средству поверки. Основные метрологические или технические характеристики.
4, 6	Психрометр аспирационный М-34 по ТУ 25-1607.054-85 (№ 10069-85 в Госреестре РФ), диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от минус 10 °С до 30 °С.
6.3.1	Генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК.418313.001 ТУ (№ 46598-11 в Госреестре СИ РФ) в комплекте со стандартными образцами состава - газовыми смесями (ГС) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92, приведенными в таблице А Приложения А
6.3.1	Стандартные образцы состава - газовые смеси (ГС) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 приведенные в таблице А. Приложения А
6.3.1	Рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Т или ГГС-К (термодиффузионный) по ШДЕК.418319.009 ТУ ( № 45189-10 в Госреестре СИ РФ) в комплекте с источниками микропотоков (ИМ) фтористого водорода по ИБЯЛ .418319.013 ТУ.
6.3.1	Поверочный нулевой газ –воздух по ТУ 6-21-5-82 или азот газообразный по ГОСТ 9293-74
6.3.1, 6.3.2	Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м <sup>3</sup> /ч, кл. точности 4
6.3.1, 6.3.2	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм
6.3.1, 6.3.2	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см <sup>2</sup> , диаметр условного прохода 3 мм

2.2 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2.3 Применяемые средства поверки должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси (ГСО) - действующие паспорта.

### 3 Требования безопасности

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

3.2 При работе с приборами должны соблюдаться требования «Правил технической эксплуатации электроустановок» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные органами Госэнергонадзора.

3.3 Требования техники безопасности при эксплуатации баллонов со сжатыми газами должны соответствовать «Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденными Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.

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

### 4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха (60 ± 30) %;
- атмосферное давление (101,3 ± 3,3) кПа.

## 5. Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 1) подготавливают поверяемые приборы и устройства, входящие в состав ПЭЛ-ПВ, к работе в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации изготовителя;
  - 2) проверяют наличие паспортов и сроки годности ГС;
  - 3) проверяют наличие свидетельств о поверке и паспортов на источники микропоточков ИМ.
  - 4) баллоны с ГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 ч;
  - 5) подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
  - 6) при определении основной погрешности по каналам измерений газов подсоединяют фторопластовую трубку с выхода генератора или с вентиля точной регулировки, установленного на баллоне с ГС, через байпас (тройник) на вход системы MIR-FT (п. 6.3.1) или на штуцер распределителя газовых потоков «Span» в соответствии с РЭ на систему (при работе с насосом).
- Расход ГС должен быть на 10 – 20 % выше расхода, потребляемого системой. Контроль расхода на сбросе осуществляют при помощи ротаметра, подключенного к тройнику.
- 7) включают приточно-вытяжную вентиляцию.

## 6. Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр.

6.1.1 При внешнем осмотре ПЭЛ-ПВ должно быть установлено отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность.

6.1.2 Комплектность ПЭЛ-ПВ должна соответствовать указанной в Руководстве по эксплуатации.

6.1.3 Для ПЭЛ-ПВ должны быть установлены:

- исправность органов управления, настройки и коррекции;
- четкость всех надписей на лицевой панели приборов;
- четкость и контрастность дисплея прибора.

6.1.4. Проверяется наличие действующих свидетельств поверки на системы MIR модели MIR FT и ХС-5000, входящих в состав ПЭЛ-ПВ.

Система считается выдержавшей внешний осмотр удовлетворительно, если она соответствует всем перечисленным выше требованиям.

### 6.2 Опробование

#### 6.2.1 Проверка общего функционирования.

Проверку общего функционирования ПЭЛ-ПВ (вывод на компьютер значений массовой концентрации (объемной доли) газов и других измеряемых параметров, единиц измерения, вида газа или параметра) проводят в процессе тестирования при ее включении в соответствии с Руководства по эксплуатации системы.

Результаты проверки считают положительными, если все технические тесты завершились успешно.

#### 6.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО).

При проведении поверки СИ выполняют операцию «Подтверждение соответствия программного обеспечения».

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» состоит из следующих этапов:

- определение идентификационного наименования программного обеспечения;

- определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения;
- определение цифрового идентификатора (контрольной суммы исполняемого кода) программного обеспечения.

### 6.2.3.1 Определение идентификационного наименования программного обеспечения.

Для определения идентификационного наименования ПО «Агат» определяют идентификационные наименования его метрологически значимых программных компонентов.

На «Агат» открывают окно программы «Агат-Клиент» (файл программы – AgatClient.exe).

Идентификационные наименования отображаются в верхней части главной формы каждого из компонентов ПО «Агат»»: Агат-Клиент (рисунок 1) и Агат-Сервер (рисунок 2).

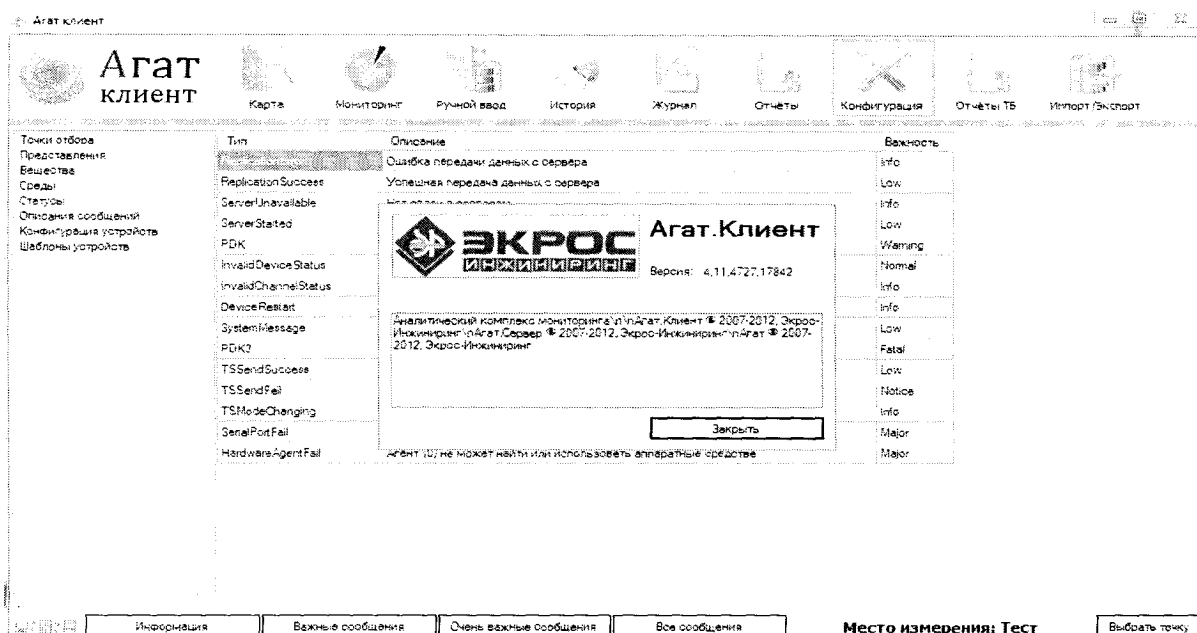


Рисунок 1

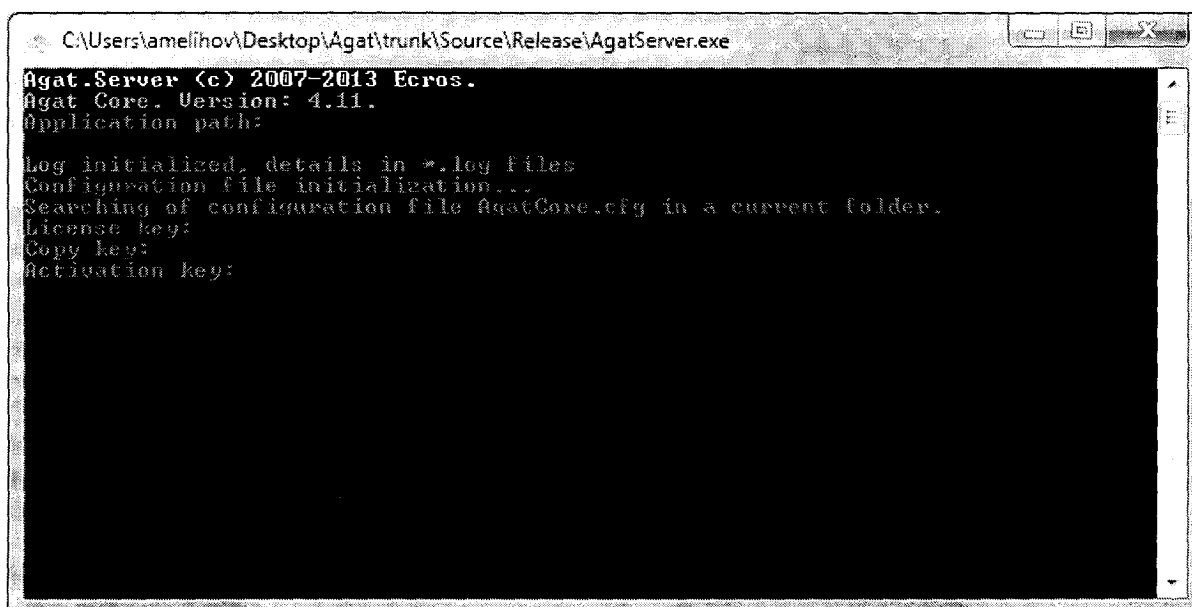


Рисунок 2

В таблице 3 приведен перечень метрологически значимых файлов программных компонентов и модулей и их идентификационные наименования.

Таблица 3 – Идентификационные наименования метрологически значимых файлов.

«Агат-Клиент»- AgatClient.exe	Агат-Клиент	Рисунок 1
«Агат-Сервер»- AgatServer.exe	Агат-Сервер	Рисунок 2

6.2.3.2 Определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

Для определения номера версии ПО «Агат» определяют номера версий его метрологически значимых программных компонентов, приведенных в таблице 4.

На «Агат» открывают окно программы «Агат-Клиент» (файл программы - AgatClient.exe).

Номера версии отображаются в окне при инициализации программы, а также при нажатии пользователем на логотипе в главном окне ПО «Агат», что соответствует рисункам: Агат-Клиент (рисунок 1) и Агат-Сервер (рисунок 2).

В таблице 4 приведен перечень метрологически значимых файлов программных компонентов и модулей и их номера версий.

Таблица 4 – Номера версий метрологически значимых файлов

«Агат-Клиент»- AgatClient.exe	4.11	Рисунок 1
«Агат-Сервер»- AgatServer.exe	4.11	Рисунок 2

6.2.3.3 Определение цифрового идентификатора программного обеспечения

Для вычисления цифрового идентификатора файла метрологически значимого программного компонента или модуля можно использовать как стандартные библиотеки языков программирования для реализации того или иного алгоритма хеширования, так и воспользоваться уже готовыми программными продуктами для вычисления дайджеста файла.

В таблице 5 приведен перечень метрологически значимых файлов программных компонентов и модулей и их цифровые идентификаторы, вычисленные по алгоритму md5. В качестве программы для вычисления цифровых идентификаторов использовался программный пакет Total Commander, версия 7.55a.

Таблица 5 – Цифровые идентификаторы метрологически значимых файлов

«Агат-Клиент»- AgatClient.exe	819c4ddeae1859a4445ef75bbc06a372
«Агат-Сервер»- AgatServer.exe	ce1937c1dac151f9a5dbbb92c570431c

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программных компонентов ПО СИ (идентификационные наименования, номера версий (идентификационные номера) и цифровые идентификаторы) соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа средства измерений.

6.3. Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности ПЭЛ-ПВ проводится только для каналов системы MIR модели MIR FT, данные от которой выводятся на монитор компьютера с ПО «Агат».

Определение основной погрешности по каналам системы ХС-5000 проводится при ее поверке в соответствии с МП-242-1701-2013 «Системы изокINETического отбора проб промышленных выбросов ХС-5000. Методика поверки».

Определение основной погрешности системы MIR модели MIR FT проводится по газоаналитическому измерительному каналу по одному из определяемых компонентов, приведенных в Приложении Б.

При определении основной погрешности используют поверочные газовые смеси (ПГС), получаемые с помощью комплекта оборудования, указанного в таблице 2.

Определение основной погрешности проводят при поочередной подаче на систему ПГС в последовательности: № 1–2–3–2–1–3 (Таблица А Приложения А) и считывании показаний для каждой ПГС одновременно с монитора персонального компьютера, подключенного к системе MIR модели MIR FT, и монитора компьютера с ПО «Агат». Подачу ПГС на систему осуществляют в соответствии с п.5.1.6) методики.

Примечания:

1 Допускается подача на систему ПГС в последовательности: № 1–3, число циклов не менее 2-х.

2. При проведении поверки ПЭЛ-ПВ одновременно с поверкой системы MIR модели MIR FT показания считываются с 2-х компьютеров для всех определяемых компонентов.

Основную приведенную погрешность ( $\gamma$ , %) в каждой точке для диапазонов измерений, приведенных в таблице Б1 Приложения Б, рассчитывают по формуле 6.1:

$$\gamma = \frac{C_i - C_o}{C_k} \cdot 100 \quad (6.1)$$

где

$C_i$  – показания ПЭЛ-ПВ при подаче ПГС, мг/м<sup>3</sup>, (% об.), показания монитора компьютера с ПО «Агат»;

$C_o$  – действительное значение массовой концентрации (объемной доли) определяемого компонента в ПГС, мг/м<sup>3</sup>, (% об.);

$C_k$  - верхний предел диапазона измерений, мг/м<sup>3</sup>, (% об.).

Основную относительную погрешность ( $\delta$ , %) в каждой точке для диапазонов измерений, приведенных в таблице Б1 Приложения Б, рассчитывают по формуле 6.2:

$$\delta = \frac{C_i - C_o}{C_o} \cdot 100 \quad (6.2)$$

Результаты определения считают положительными, если основная приведенная (относительная) погрешность не превышает значений, приведенных в таблице Б1. Приложения Б.

Расхождение показаний монитора персонального компьютера, подключенного к системе MIR модели MIR FT, и монитора компьютера с ПО «Агат» не должно превышать 0,2 долей от основной погрешности.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 В процессе проведения поверки ведется протокол, форма которого приведена в Приложении В.

7.2 При положительных результатах поверки на ПЭЛ-ПВ выдается свидетельство о поверке установленной формы или ставится поверительное клеймо.

7.3 При отрицательных результатах поверки применение ПЭЛ-ПВ запрещается и выдается извещение о непригодности. ПЭЛ-ПВ направляется в ремонт.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Перечень и метрологические характеристики поверочных газовых смесей ПГС), используемых при поверке ПЭЛ-ПВ по газоаналитическим каналам системы MIR MIR FT приведены в таблице А1.

Таблица А1

Определяемый компонент	Диапазоны измерений массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup> (объемной доли, %)	Номинальное значение массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup> (объемной доли, %) в ПГС, пределы допускаемого отклонения			Источник получения ПГС (Номер ГСО*)
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	
1	2	3	4	5	6
Хлористый водород (HCl)	0 – 100 Св. 100 – 1000	Азот	-	-	ГОСТ 9293-74
		-	400 ± 80	830 ± 170	ГСО 9257-2008
Оксид углерода (CO)	0 – 100 Св. 100 – 1000	Азот	-	-	ГОСТ 9293-74
		-	450 ± 45	900 ± 90	ГСО 10240-2013
Фтористый водород (HF)	0 – 2 Св. 2 – 20	Азот	-	-	ГОСТ 9293-74
		-	9 ± 1	18 ± 2	ГГС мод. ГГС-Т или ГГС-К в комплекте с ИМ HF**
Оксид азота (NO)	0 – 100 Св. 100 – 1000	Азот	-	-	ГОСТ 9293-74
		-	400 ± 80	830 ± 170	ГСО 9189-2008
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	0 – 50 Св. 50 – 300	Азот	-	-	ГОСТ 9293-74
		-	150 ± 15	270 ± 30	ГГС-03-03 в комплекте с ГСО 9187-2008 (2000 млн <sup>-1</sup> )***
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	0 – 10 Св. 10 – 100	Азот	-	-	ГОСТ 9293-74
		-	40 ± 8	83 ± 17	ГСО 9160-2008
Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	0 – 2 % Св. 2 – 25 %	Азот	-	-	ГОСТ 9293-74
		-	-	-	ГСО 3769-87
		-	(10,0 ± 0,25) %	(23,5 ± 1,5) %	ГСО 9743-2011
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	0 – 100 Св. 100 – 1000	Азот	-	-	ГОСТ 9293-74
		-	400 ± 80	830 ± 170	ГСО 9195-2008
Метан (CH <sub>4</sub> )	0 – 100 Св. 100 – 1000	Воздух	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	450 ± 10	-	ГСО 9747-2011
		-	-	950 ± 50	ГСО 3865-87
Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	0 – 100 Св. 100 – 1000	Воздух	-	-	ТУ 6-21-5-82
		-	450 ± 50	900 ± 100	ГСО 9218-2008



Продолжение таблицы А1.

1	2	3	4	5	6
Кислород (O <sub>2</sub> )	0 – 5 %	Азот	-	-	ГОСТ 9293-74
	Св. 5 – 25 %	-	(12 ± 0,6) %	(24,0 ± 1,5) %	ГСО 3726-87

## Примечания:

1 \* Стандартные образцы состава – газовые смеси в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92;

\*\* В генератор устанавливают от 1 до 5 источников микропотока, в зависимости от диапазона измерений, с производительностью от 1 до 15 мкг/мин.

\*\*\* Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в газовой смеси.

2 Пересчет значений объемной доли X в млн<sup>-1</sup> (ppm) в массовую концентрацию С, мг/м<sup>3</sup>, проводят по формуле:

$$C = X \cdot M / V_m$$

где М – молярная масса компонента, г/моль,

V<sub>m</sub> – молярный объем газа-разбавителя - азота или воздуха, равный 22,4, при условиях 0 °С и 101,3 кПа (в соответствии с РД 52.04.186-89), дм<sup>3</sup>/моль.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности ПЭЛ-ПВ приведены в таблице Б1.

Таблица Б1.

Определяемый компонент	Диапазон показаний массовой концентрации, (объемной доли) определяемого компонента, мг/м <sup>3</sup> (% об.)	Диапазон измерений определяемого компонента*		Пределы допускаемой основной погрешности	
		массовая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	объемная доля, %	приведенной, γ, %	относительной, δ, %
HCl	0 - 1000	0 - 100	-	± 15	-
		Св. 100 - 1000	-	-	± 15
CO	0 - 1000	0 - 100	-	± 5	-
		Св. 100 - 1000	-	-	± 5
HF	0 - 20	0 - 2	-	± 20	-
		Св. 2 - 20	-	-	± 20
NO <sub>2</sub>	0 - 300	0 - 50	-	± 10	-
		Св. 50 - 300	-	-	± 10
NO	0 - 1000	0 - 100	-	± 8	-
		Св. 100 - 1000	-	-	± 8
NH <sub>3</sub>	0 - 100	0 - 10	-	± 10	-
		Св. 10 - 100	-	-	± 10
SO <sub>2</sub>	0 - 1000	0 - 100	-	± 8	-
		Св. 100 - 1000	-	-	± 8
CH <sub>4</sub>	0 - 1000	0 - 100	-	± 8	-
		Св. 100 - 1000	-	-	± 8
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0 - 1000	0 - 100	-	± 8	-
		Св. 100 - 1000	-	-	± 8
CO <sub>2</sub>	0 - 25 % (об.)	-	0 - 2	± 4	-
		-	Св. 2 - 25	-	± 4
O <sub>2</sub>	0 - 25 % (об.)	-	0 - 5	± 5	-
		-	Св. 5 - 25	-	± 5
H <sub>2</sub> O	0 - 40 % (об.)	-	0 - 3	± 10	-
		-	Св. 3 - 24	-	± 10
		-	Св. 24 - 40	-	± 20

Примечание:

1. Пересчет объемной доли (млн<sup>-1</sup>) в массовую концентрацию компонента (мг/м<sup>3</sup>) проводится с приведением к температуре 0 °С и давлению 760 мм рт. ст. в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89.

**Протокол поверки ПЭЛ-ПВ**

Зав. № \_\_\_\_\_  
 Дата выпуска \_\_\_\_\_  
 Дата поверки \_\_\_\_\_

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С;
- атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа;
- относительная влажность \_\_\_\_\_ %.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ**

- 1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_
- 2 Опробование \_\_\_\_\_
- 2.1 Проверка общего функционирования \_\_\_\_\_
- 2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения \_\_\_\_\_
- 3 Определение основной погрешности по газоаналитическим каналам.

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

Заключение \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_