

СОГЛАСОВАНО

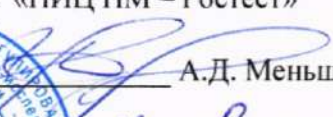
Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 А.Н. Пронин

М.п. «11» февраля 2026 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

 А.Д. Меньшиков

М.п. «11» февраля 2026 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Системы автоматического контроля выбросов Экология МП

Методика поверки

РТ-МП-1596-500-2026

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на системы автоматического контроля выбросов Экология МП и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача:

- единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315, подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 154-2019;

- единицы молярной (объемной) доли влаги в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 21.11.2023 № 2415, подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 151-2020;

- единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 29.01.2026 № 147, подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 34-2020;

- единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 29.01.2026 № 147, подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 35-2026;

- единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^7$ Па в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 05.12.2025 № 2667, подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 101-2025;

- единицы массовой концентрации частиц в аэродисперсных средах в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2021 № 3105, подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 164-2016;

- единицы скорости воздушного потока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 25.11.2019 № 2815, подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 150-2012;

- единиц объемного и массового расходов газа в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 11.05.2025 № 1133, подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 118-2017.

Методы, обеспечивающие реализацию поверки: прямое измерение поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой рабочим эталоном или стандартным образцом, непосредственное сличение поверяемого средства измерений с эталоном той же единицы величины.

Допускается проведение периодической поверки систем в части отдельных ИК в соответствии с письменным заявлением владельца систем или лица, представившего системы на поверку, с обязательным занесением информации об объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (далее - ФИФ ОЕИ).

Измерительные компоненты систем поверяют в соответствии с установленными методиками поверки с интервалом между поверками, установленным при утверждении типа соответствующих средств измерений. Если очередной срок поверки измерительного компонента наступает до очередного срока поверки системы, поверяют только этот компонент и поверку системы не проводят.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики ИК, приведенные в таблицах А.1 – А.18 приложения А (в зависимости от комплектности и состава поверяемой системы) настоящей методики.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки	Да	Да	8.2
Опробование средства измерений	Да	Да	8.3
Проверка герметичности пробоотборного зонда с обогреваемой линией	Да	Да	8.5
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение погрешности и вариации показаний газоаналитических ИК	Да	Да*	10.1
Определение погрешности газоаналитических ИК и ИК объемной доли паров воды на объекте на реальной среде	Да	Да	10.2
Определение погрешности ИК массовой концентрации пыли, температуры, давления, скорости и объемного расхода газопылевого потока отходящих газов	Да	Да	10.3
Определение градуировочного (массового) коэффициента на объекте (на реальной среде) для ИК массовой концентрации пыли	Да	Да	Приложение В

* Определение вариации показаний только при первичной поверке.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки условия окружающей среды должны соответствовать следующим условиям:

- температура окружающего воздуха в соответствии с таблицей Б.1 приложения Б;
- относительная влажность, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

3.2 Климатические условия или иные влияющие факторы на момент поверки должны соответствовать требованиям правил содержания и применения эталонов, используемых для

поверки, и требованиям эксплуатационных документов, применяемых для средств поверки и вспомогательные устройств.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на системы и на используемые при поверке средства измерений, настоящую методику поверки и прошедшие необходимый инструктаж.

4.2 Для осуществления подключения, отключения оборудования, а также получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке специалиста, обслуживающего (эксплуатирующего) систему (под контролем поверителя).

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки (эталоны, средства измерений и вспомогательные технические средства), указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки и вспомогательные устройства

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +5 °С до +35 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 98 % с погрешностью не более ± 3 %. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа.	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13)
п. 8.5 Проверка герметичности пробоотборного зонда с обогреваемой линией	Азот о.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74 Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением – рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315	Азот о.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74 Стандартные образцы* состава ГС в баллонах под давлением согласно установленным методикам поверки на газоанализаторы Метран АГ (рег. № 89775-23), газоанализаторы лазерные АГ МП In-Situ (рег. № 92633-24), газоанализаторы модели S - ANALYZER 200 ATEX, S - ANALYZER 200 (рег. № 78726-20), газоанализаторы LONHOT (рег. № 89079-23)

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10.1 Определение погрешности и вариации показаний газоаналитических ИК	Азот о.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74 Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением – рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 Рабочий эталон (генератор газовых смесей) 1-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 Рабочий эталон (генератор влажного газа) 1-го или 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта от 21.11.2023 № 2415 Рабочий эталон 1-го или 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315	Азот о.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74 Стандартные образцы состава ГС в баллонах под давлением согласно установленным методикам поверки на газоанализаторы Метран АГ (рег. № 89775-23), газоанализаторы лазерные АГ МП In-Situ (рег. № 92633-24), газоанализаторы модели S - ANALYZER 200 ATEX, S - ANALYZER 200 (рег. № 78726-20), газоанализаторы LONHOT (рег. № 89079-23) Генератор газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15) Генераторы влажного газа эталонные Родник-4М (рег. № 48286-11)** Комплекс переносной газоаналитический КИГ (рег. № 82390-21) в комплекте с генератором газовых смесей NovaCAL digital 211-MF (рег. № 79376-20)
п.10.2 Определение погрешности газоаналитических ИК и ИК объемной доли паров воды на объекте на реальной среде	Рабочий эталон 1-го или 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315	Государственный рабочий эталон 1-го разряда единицы массовой концентрации компонентов в диапазоне значений от 10 до 8600 мг/м³ и единицы объемной доли компонентов в диапазоне значений от 1 % до 30 % (рег. № 3.1.ZZB.0475.2025) или

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
		Комплекс переносной газоаналитический КПП (рег. № 82390-21) в комплекте с генератором газовых смесей NovaCAL digital 211-MF (рег. № 79376-20)
п.10.3 Определение погрешности ИК массовой концентрации пыли, температуры, давления, скорости и объемного расхода газопылевого потока отходящих газов	Эталон силы постоянного электрического тока в диапазоне от 4 до 20 мА (измерение и воспроизведение), соответствующий требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018.	Калибратор процессов документирующий Fluke 753 (рег. № 49876-12)
п. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Ротаметры для измерений объемного расхода Трубка фторопластовая, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм Тройник фторопластовый	Ротаметр РМФ-0,63 ГУЗ, ГОСТ 13045-80 Трубка фторопластовая 5×1 мм по ТУ 6-05-2059-87 Тройник фторопластовый
* Значение содержания определяемого компонента в ГС должно соответствовать середине диапазона измерений определяемого компонента для соответствующего ИК. ** При проведении поверки в лабораторных условиях.		

5.2 Допускается использовать иные средства поверки, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 2.

5.3 Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей, не указанных в установленных методиках поверки на газоанализаторы Метран АГ (рег. № 89775-23), газоанализаторы лазерные АГ МП In-Situ (рег. № 92633-24), газоанализаторы модели S - ANALYZER 200 ATEX, S - ANALYZER 200 (рег. № 78726-20), газоанализаторы LONHOT (рег. № 89079-23), при выполнении следующих условий:

- номинальные значения и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанным в методике поверки;
- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой погрешности поверяемого средства измерений, должно быть не более 1/2.

5.4 Средства измерений и стандартные образцы, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа. Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и

иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ. Стандартные образцы, применяемые при поверке, должны иметь действующие паспорта. Эталоны единиц величин должны быть аттестованы в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23.09.2010 № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений». Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности государственных поверочных схем.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, предусмотренные:

- ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;
- нормативными документами в области безопасности при эксплуатации электроустановок;
- принятыми к использованию в организации-владельце нормативными документами в области обеспечения безопасности;
- эксплуатационной документацией на системы, их компоненты, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1. При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие маркировки и комплектности систем, а также их составных частей (в т.ч. соответствие типов и заводских номеров фактически используемых измерительных компонентов) требованиям эксплуатационной документации;
- наличие в ФИФ ОЕИ действительных на момент поверки систем сведений о поверке первичных измерительных преобразователей (далее - ПИП) и контроллеров (модулей ввода-вывода) в составе ИК (за исключением газоаналитических ИК);
- отсутствие дефектов и механических повреждений, влияющих на работоспособность систем;
- исправность всех органов управления, настройки и передачи информации.

7.2 В случае выявления несоответствий по п. 7.1 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий система считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки на месте эксплуатации средства измерений выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности проведения поверочных работ;
- проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей к месту установки систем;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на них;

– система и средства поверки должны быть выдержаны при температуре поверки в течение не менее 24 ч.

8.2 Проводят измерения условий окружающей измерительные компоненты среды. Если измеренные условия окружающей среды не соответствуют требованиям, приведенным в разделе 3 и приложении Б настоящей методики, то поверку не проводят до установления требуемых условий.

8.3 Проводят проверку общего функционирования в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на системы. Результаты проверки считают положительными, если для проверяемых ИК на автоматизированном рабочем месте (далее - АРМ) оператора отображаются результаты измерений и отсутствуют сообщения об ошибках.

8.4 При проведении поверки с использованием стандартных образцов ГС (п. 10.1 МП) в баллонах под давлением подсоединяют фторопластовую трубку с выхода вентиля точной регулировки или баллонного редуктора, установленного на баллоне с ГС, через тройник на вход подачи газа пробоотборного зонда.

Расход ГС должен быть выше расхода, потребляемого системой. Контроль расхода осуществляют при помощи ротаметра.

8.5 Проводят проверку герметичности пробоотборного зонда с обогреваемой линией.

Проверка осуществляется подачей азота газообразного в баллоне под давлением по ГОСТ 9293-74 и ГС состава O_2/N_2 с содержанием кислорода, соответствующим середине диапазона измерений соответствующего ИК, на вход системы, через устройство отбора и подготовки пробы.

Предварительно подают указанные выше ГС непосредственно на вход газоаналитического комплекса.

Подачу ГС проводят в соответствии с п. 8.4.

Результаты считаются положительными, если изменение показаний по ИК содержания кислорода не превышает пределов допускаемой погрешности, приведенных в таблицах А.1 – А.4 приложения А.

Примечание – При отсутствии в составе системы ИК объемной доли кислорода допускается проверку герметичности проводить по ИК одного из компонентов, приведенных в приложении А, с подачей ГС с содержанием определяемого компонента, соответствующим середине диапазона измерений соответствующего ИК.

8.6 При проведении поверки на реальной среде с использованием пробы газовых выбросов выполняют следующую операцию: устанавливают рабочий эталон 1-го или 2-ого разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315, в условиях размещения поверяемой системы, в состав которой входит газоаналитический комплекс. Зонд эталона вставляют в технологическое отверстие дымовой трубы рядом с зондом поверяемой системы, подключают к зонду трубопровод и проводят их нагрев до требуемой температуры (температуры зонда поверяемой системы) в соответствии с РЭ на эталон.

Примечание - Допускается подключение зонда эталона к тройнику, установленному на обогреваемом трубопроводе поверяемой системы (перед подачей анализируемого газа на вход газоаналитического комплекса).

Продувают зонд и трубопровод эталона после их нагрева не менее 10 мин анализируемым газом, после чего проводят измерение массовой концентрации, $мг/м^3$, или объемной доли, $млн^{-1}$ (%), одного из определяемых газовых компонентов поверяемой системы.

Также допускается использовать генератор газовых смесей (например - генератор газовых смесей NovaCAL digital 211-MF, рег. № 79376-20, или аналогичный) для создания ГС, по составу и характеристикам (содержание паров воды, температура) имитирующей реальную среду. В таком случае, содержание одного из газовых компонентов в смеси, измеряемого поверяемой системой, должно составлять от 10 % до 90 % от верхней границы диапазона измерений, с учетом диапазонов измерений рабочего эталона 1-го или 2-ого разряда, применяемого при поверке. При наличии ИК объемной доли паров воды в поверяемой системе, объемная доля паров воды в ГС от генератора газовых смесей должна соответствовать (50 ± 10) % диапазона измерений объемной доли паров воды. Температура ГС – не менее 120 °С.

8.7 В случае выявления несоответствий по пунктам 8.3, 8.5 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий система считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Для проверки соответствия версии программного обеспечения (далее – ПО) необходимо включить АРМ. На видеокадре отображается текущая версия установленного ПО и контрольная сумма. Для получения права доступа к ПО необходимо использовать соответствующие уровню доступа пароли.

9.2 Проверяют соответствие идентификационных данных ПО данным, приведенным в описании типа. Результаты проверки считают положительными при совпадении идентификационных данных ПО с описанием типа.

9.3 В случае выявления несоответствий по п. 9.2 система считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение погрешности и вариации показаний газоаналитических ИК

10.1.1 При определении погрешности газоаналитических ИК применяют ГС, номинальные значения содержания определяемых компонентов и пределы допускаемого отклонения содержания компонентов в которых выбирают в следующем порядке:

- ГС № 1 – азот газообразный о.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74;
- ГС № 2 – (50 ± 10) % от верхней границы диапазона измерений;
- ГС № 3 – (90 ± 10) % от верхней границы диапазона измерений.

Примечания:

1) Для всех ИК, кроме ИК объемной доли кислорода, допускается применять в качестве ГС № 1 ПНГ-воздух по ТУ 6-16-2956-92 или аналогичный.

2) Требования к точности применяемых ГС должны соответствовать требованиям к ГС, указанным в действующих методиках поверки на газоанализаторы Метран АГ (рег. № 89775-23), газоанализаторы лазерные АГ МП In-Situ (рег. № 92633-24), газоанализаторы модели S - ANALYZER 200 ATEX, S - ANALYZER 200 (рег. № 78726-20), газоанализаторы LONHOT (рег. № 89079-23).

Определение погрешности проводят при поочередной подаче ГС на вход пробоотборного зонда в последовательности:

№№ 1 - 2 - 3 - 2 - 1 - 3 при первичной поверке,
№№ 1 - 2 - 3 при периодической поверке
и считывании показаний с дисплея газоаналитического комплекса системы и монитора системы.

10.1.2 Значения приведенной погрешности γ , % рассчитывают для каждой ГС по формуле

$$\gamma = \frac{C_i - C_d}{C_B - C_H} \cdot 100, \quad (1)$$

где C_i – измеренное значение объемной доли (массовой концентрации) определяемого газового компонента, отображаемое на мониторе системы и дисплее газоанализатора при подаче i -ой ГС, млн^{-1} , % (мг/м^3);

C_d – действительное значение объемной доли (массовой концентрации) определяемого газового компонента в ГС, млн^{-1} , % (мг/м^3);

C_B – верхний предел участка диапазона измерений объемной доли (массовой концентрации) газового компонента, в котором нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности, млн^{-1} , % (мг/м^3);

C_H – нижний предел участка диапазона измерений объемной доли (массовой концентрации) газового компонента, в котором нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности, млн^{-1} , % (мг/м^3).

Значения относительной погрешности δ , % рассчитывают для каждой ГС по формуле

$$\delta = \frac{C_i - C_d}{C_d} \cdot 100 \quad (2)$$

Значения абсолютной погрешности Δ , объемная доля, % (млн^{-1}), рассчитывают для каждой ГС по формуле

$$\Delta = C_i - C_d \quad (3)$$

Результаты считают положительными, если полученные значения погрешности не превышают значений, указанных в таблицах А.1 – А.4 приложения А для соответствующего ИК.

10.1.3 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний допускается проводить одновременно с определением погрешности по п. 10.1.2.

Значение вариации показаний для ГС № 2 b , в долях от пределов допускаемой приведенной погрешности, рассчитывают по формуле

$$b = \frac{C_6 - C_M}{(C_B - C_H) \cdot \gamma_d} \cdot 100, \quad (4)$$

где C_6 (C_M) – показания монитора системы после подачи ГС при подходе к точке проверки со стороны больших (меньших) значений, млн^{-1} , % (мг/м^3);

γ_d – пределы допускаемой приведенной погрешности, %.

Значение вариации показаний для ГС № 2 b , в долях от пределов допускаемой относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$b = \frac{C_6 - C_M}{C_d \cdot \delta_d} \cdot 100, \quad (5)$$

где δ_d – пределы допускаемой относительной погрешности, %.

Значение вариации показаний для ГС № 2 b , объемная доля, % (млн^{-1}), в долях от пределов допускаемой абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$b = \frac{C_6 - C_m}{\Delta_d}, \quad (6)$$

где Δ_d – пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля, % (млн⁻¹).

Результаты определения считают положительными, если значение вариации не превышает значения, указанного в таблице А.5 приложения А.

10.2 Определение погрешности газоаналитических ИК и ИК объемной доли паров воды на объекте на реальной среде

10.2.1 Определение погрешности газоаналитических ИК (в комплекте с пробоотборным зондом с обогреваемой линией) на объекте с использованием реальной среды (проба газовых выбросов), в которой измерение содержания компонентов проводится с использованием рабочего эталона 1-го или 2-го разряда.

Одновременно проводят отсчет показаний по монитору поверяемой системы.

Значения погрешности, рассчитывают по формулам (1), (2), (3), где C_d – показания дисплея рабочего эталона 1-го или 2-го разряда, объемная доля (массовая концентрация), млн⁻¹, % (мг/м³). Измерения проводят по измерительному каналу диоксида серы, при отсутствии измерительного канала диоксида серы допускается проведение поверки по другому компоненту.

10.2.2 Определение погрешности ИК паров воды проводится на объекте с использованием реальной среды (проба газовых выбросов), аналогично п. 10.2.1.

10.2.3 Результаты определения считают положительными, если полученные значения погрешности не превышают значений, указанных в таблицах А.1 – А.4 приложения А.

10.3 Определение погрешности ИК массовой концентрации пыли, температуры, давления, скорости и объемного расхода газопылевого потока отходящих газов

Определение погрешности ИК массовой концентрации пыли, температуры, давления, скорости и объемного расхода газопылевого потока отходящих газов проводят поэлементным методом в следующей последовательности:

- определение погрешности ПИП;
- определение погрешности вторичной части ИК (далее – ВИК), осуществляющей аналого-цифровое преобразование сигналов с помощью контроллера и вывод результатов измерений на АРМ.

10.3.1 Определение погрешности ПИП

Определение погрешности ПИП выполняется в лабораторных условиях в соответствии с установленными на них методиками поверки.

Определяют погрешность ПИП на основании результатов поверки ПИП. Результаты считаются положительным при наличии в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений положительных сведений о результатах поверки ПИП.

10.3.2 Определение погрешности ВИК

1) Отключают ПИП поверяемого ИК и на вход ВИК подключают источник постоянного тока (калибратор), выдающий электрические сигналы от 4 до 20 мА;

2) С помощью калибратора устанавливают на входе канала ввода аналогового сигнала электрические сигналы от 4 до 20 мА, соответствующие значениям измеряемого параметра. Задают не менее трех значений измеряемого параметра, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений (например, 0; 50; 100 %) и после установления показаний считывают значение параметра с монитора системы.

3) На вход ВИК подают калибратором значение сигнала $X_{вх}$, соответствующее

проверяемой точке;

4) Значение измеряемой величины X_d , соответствующее заданному значению силы постоянного тока, рассчитывают по формуле

$$X_d = X_{\min} + \frac{X_{\text{вх}} - 4}{16} \cdot (X_{\max} - X_{\min}), \quad (7)$$

где $X_{\min}$ – минимальное значение диапазона в единицах измеряемой физической величины;
 $X_{\max}$ – максимальное значение диапазона в единицах измеряемой физической величины.

5) Считывают значение выходного сигнала $X_{\text{изм}}$ в единицах измеряемой физической величины на АРМ;

6) Значение абсолютной погрешности $\Delta_{\text{ВИК}}$, в единицах измеряемой физической величины, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{\text{ВИК}} = X_{\text{изм}} - X_d \quad (8)$$

Значение приведенной погрешности $\gamma_{\text{ВИК}}$, %, рассчитывают по формуле

$$\gamma_{\text{ВИК}} = \frac{X_{\text{изм}} - X_d}{X_{\text{В}} - X_{\text{Н}}} \cdot 100, \quad (9)$$

где $X_{\text{В}}$ – верхний предел участка диапазона измерений, в котором нормированы пределы приведенной погрешности;

$X_{\text{Н}}$ – нижний предел участка диапазона измерений, в котором нормированы пределы приведенной погрешности.

Значение относительной погрешности $\delta_{\text{ВИК}}$, %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{\text{ВИК}} = \frac{X_{\text{изм}} - X_d}{X_d} \cdot 100 \quad (10)$$

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения погрешности ВИК не превышают 0,2 в долях от пределов допускаемой погрешности ИК каждого параметра, указанных в таблицах А.6 – А.18 приложения А.

10.4 Систему считают соответствующей метрологическим требованиям, если:

- погрешность ИК не превышает значений, указанных в таблицах А.1 – А.4, А.6 – А.18 приложения А;

- значение вариации не превышает значения, указанного в таблице А.5 приложения А.

Результаты поверки системы считают отрицательными, если выявлены несоответствия по одному или нескольким пунктам методики поверки:

- выявлены несоответствия по пунктам 7.1, 8.3, 8.5, которые невозможно устранить во время поверки;

- идентификационные данные ПО, определяемые по п. 9.2, не соответствуют данным, приведенным в описании типа;

- погрешность ИК превышает значения, указанные в таблицах А.1 – А.4, А.6 – А.18 приложения А;

- значение вариации превышает значение, указанное в таблице А.5 приложения А.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 На основании положительных результатов проверок по пунктам разделов 7 – 10 поверенная система признается пригодной к применению.

По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующими нормативными правовыми документами.

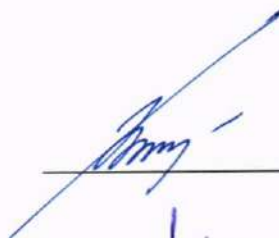
Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

11.2 При отрицательных результатах поверки система признается непригодной. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности.

11.3 При проведении поверки оформляют протокол поверки. Протокол поверки оформляется в произвольной форме в соответствии с требованиями аккредитованного на поверку лица, проводившего поверку. Протокол поверки выдается по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку.

11.4 Сведения о результатах поверки средства измерений передаются в ФИФ ОЕИ.

Начальник отдела № 550
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



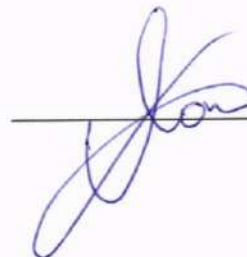
В.А. Глубоков

Начальник сектора № 1 отдела № 550
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



Е.В. Тернов

Начальник отдела НТЦ «Окружающая среда»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Ю.В. Лопатин

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Метрологические характеристики ИК систем

Таблица А.1 – Метрологические характеристики газоаналитических ИК систем с применением газоанализатора Метран АГ (рег. № 89775-23)

Определяе- мый компонент ¹⁾	Диапазон измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Участок диапазона измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
			приве- денной ⁴⁾	относи- тельной
Оксид азота (NO)	от 0 до 1 %	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 20 млн ⁻¹ до 1 %	–	±15
	от 0 до 50 %	от 0 до 1 % включ.	±15	–
		св. 1 до 50 %	–	±15
	от 0 до 4000 млн ⁻¹	от 0 до 15 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 15 до 4000 млн ⁻¹	–	±15
	от 0 до 10 %	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 50 млн ⁻¹ до 10 %	–	±15
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 4000 млн ⁻¹	от 0 до 30 млн ⁻¹ включ.	±17	–
		св. 30 до 4000 млн ⁻¹	–	±15
	от 0 до 10 %	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 50 млн ⁻¹ до 10 %	–	±15
Оксид углерода (CO)	от 0 до 2 млн ⁻¹	от 0 до 2 млн ⁻¹	±15	–
	от 0 до 5000 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 10 до 5000 млн ⁻¹	–	±15
	от 0 до 100 %	от 0 до 200 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 200 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15
	от 0 до 5000 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 20 до 5000 млн ⁻¹	–	±15
	от 0 до 100 %	от 0 до 500 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 500 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15

Продолжение таблицы А.1

Определяе- мый компонент ¹⁾	Диапазон измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Участок диапазона измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
			приве- денной ⁴⁾	относи- тельной
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 5000 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 10 до 5000 млн ⁻¹	–	±15
	от 0 до 100 %	от 0 до 200 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 200 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 3000 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 10 до 3000 млн ⁻¹	–	±15
	от 0 до 10 %	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 50 млн ⁻¹ до 10 %	–	±15
	от 0 до 2 %	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 20 млн ⁻¹ до 2 %	–	±15
	от 0 до 50 %	от 0 до 2 % включ.	±15	–
		св. 2 до 50 %	–	±15
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹	±20	–
	от 0 до 1 %	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 50 млн ⁻¹ до 1 %	–	±15
	от 0 до 100 %	от 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 100 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 20 до 2000 млн ⁻¹	–	±15
	от 0 до 100%	от 0 до 0,1 % включ.	±15	–
		св. 0,1 до 100 %	–	±15

Продолжение таблицы А.1

Определяе- мый компонент ¹⁾	Диапазон измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Участок диапазона измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
			приве- денной ⁴⁾	относи- тельной
Метан (CH ₄)	от 0 до 8000 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 10 до 8000 млн ⁻¹	–	±15
	от 0 до 100 %	от 0 до 500 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 500 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15
	от 0 до 5000 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 20 до 5000 млн ⁻¹	–	±15
	от 0 до 100 %	от 0 до 500 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 500 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15
Кислород (O ₂)	от 0 до 40 %	от 0 до 0,3 % включ.	±10	–
		св. 0,3 до 40 %	–	±10
	от 0 до 50 %	от 0 до 1 % включ.	±10	–
		св. 1 до 25 %	–	±10
	от 0 до 100 %	от 0 до 1 % включ.	±10	–
		св. 1 до 100 %	–	±10
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 40 %	от 0 до 5 % включ.	±15	–
		св. 5 до 40 %	–	±15
	от 0 до 40 %	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 10 млн ⁻¹ до 40 %	–	±15
Хлороводород (HCl)	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 20 до 200 млн ⁻¹	–	±15
Фтороводород (HF)	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 10 до 500 млн ⁻¹	–	±15
Закись азота (N ₂ O)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 50 до 1000 млн ⁻¹	–	±15
	от 0 до 50 %	от 0 до 1 % включ.	±15	–
		св. 1 до 50 %	–	±15

Продолжение таблицы А.1

Определяе- мый компонент ¹⁾	Диапазон измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Участок диапазона измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
			приве- денной ⁴⁾	относи- тельной
Сумма углеводородов (по пропану) (C _x H _y)	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 2 млн ⁻¹ включ.	±17	–
		св. 2 до 100 млн ⁻¹	–	±15
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 100 до 1000 млн ⁻¹	–	±15
	от 0 до 20000 млн ⁻¹	от 0 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 1000 до 20000 млн ⁻¹	–	±15
	от 0 до 50 %	от 0 до 50 %	±15	–

¹⁾ Конкретные определяемые компоненты и диапазоны измерений определяются при заказе и указываются в паспорте системы. Допускается выбор верхней границы диапазона измерений, не указанной в таблице, при условии, что значение верхней границы входит в участок диапазона измерений, для которого нормированы пределы допускаемой относительной погрешности.

²⁾ Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (далее – ПП РФ № 1847) (раздел 3, п. 3.1.3), составляет от C_{min} до C_{max} , где C_{max} – верхняя граница диапазона измерений, мг/м³, а C_{min} – нижняя граница диапазона измерений, мг/м³, рассчитывается по формуле

$$C_{min} = \frac{C_y \cdot \gamma}{\delta_{max}},$$

где C_y – верхняя граница участка диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность, мг/м³;

δ_{max} – наибольшее допустимое значение погрешности измерений согласно п. 3.1.3 раздела 3 ПП РФ № 1847, %;

γ – пределы допускаемой приведенной погрешности в условиях эксплуатации, %.

³⁾ Пересчет значений объемной доли X , млн⁻¹, в массовую концентрацию C , мг/м³, проводят по формуле

$$C = \frac{X \cdot M}{V_m},$$

где M – молярная масса компонента, г/моль;

V_m – молярный объем смеси газа или воздуха, при условиях 0 °С и 101,325 кПа, согласно ГОСТ Р 8.974-2019

⁴⁾ Нормирующее значение – верхний предел участка диапазона измерений, указанный в таблице, в котором нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.

Таблица А.2 – Метрологические характеристики газоаналитических ИК систем с применением газоанализатора лазерного АГ МП In-Situ (пер. № 92633-24)

Определяе- мый компонент ¹⁾	Диапазон измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Участок диапазона измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
			приве- денной ⁴⁾	относи- тельной
Оксид азота (NO)	от 0 до 50 %	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 50 млн ⁻¹ до 50 %	–	±15
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 10000 млн ⁻¹	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 50 до 10000 млн ⁻¹	–	±15
Оксид углерода (CO)	от 0 до 100 %	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 20 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 100 %	от 0 до 150 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 150 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 50 %	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 50 млн ⁻¹ до 50 %	–	±15
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±20	–
		св. 20 до 500 млн ⁻¹	–	±15
	от 0 до 100 %	от 0 до 500 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 500 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 20 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹	±15	–
	от 0 до 100 %	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 50 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15

Продолжение таблицы А.2

Определяе- мый компонент ¹⁾	Диапазон измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Участок диапазона измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
			приве- денной ⁴⁾	относи- тельной
Метан (CH ₄)	от 0 до 100 %	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 20 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15
Кислород (O ₂)	от 0 до 100 %	от 0 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±10	–
		св. 1000 млн ⁻¹ до 100 %	–	±10
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 30 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 30 до 500 млн ⁻¹	–	±15
	от 0 до 40 %	от 0 до 1 % включ.	±15	–
		св. 1 % до 40 %	–	±15
Хлороводород (HCl)	от 0 до 5000 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 20 до 5000 млн ⁻¹	–	±15
Фтороводород (HF)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 10 до 1000 млн ⁻¹	–	±15
Формальдегид (CH ₂ O)	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 2 млн ⁻¹ включ.	±20	–
		св. 2 до 10 млн ⁻¹	–	±20
	от 0 до 64 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±20	–
		св. 10 до 64 млн ⁻¹	–	±15

Продолжение таблицы А.2

Определяе- мый компонент ¹⁾	Диапазон измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Участок диапазона измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
			приве- денной ⁴⁾	относи- тельной
Закись азота (N ₂ O)	от 0 до 100 %	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
		св. 20 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15

¹⁾ Конкретные определяемые компоненты и диапазоны измерений определяются при заказе и указываются в паспорте системы. Допускается выбор верхней границы диапазона измерений, не указанной в таблице, при условии, что значение верхней границы входит в участок диапазона измерений, для которого нормированы пределы допускаемой относительной погрешности.

²⁾ Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.1.3), составляет от C_{min} до C_{max} , где C_{max} – верхняя граница диапазона измерений, мг/м³, а C_{min} – нижняя граница диапазона измерений, мг/м³, рассчитывается по формуле

$$C_{min} = \frac{C_{\gamma} \cdot \gamma}{\delta_{max}},$$

где C_{γ} – верхняя граница диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность, мг/м³;

δ_{max} – наибольшее допустимое значение погрешности измерений согласно п. 3.1.3 раздела 3 ПП РФ № 1847, %;

γ – пределы допускаемой приведенной погрешности в условиях эксплуатации, %.

³⁾ Пересчет значений объемной доли X , млн⁻¹, в массовую концентрацию C , мг/м³, проводят по формуле

$$C = \frac{X \cdot M}{V_m},$$

где M – молярная масса компонента, г/моль;

V_m – молярный объем смеси газа или воздуха, при условиях 0 °С и 101,325 кПа, согласно ГОСТ Р 8.974-2019.

⁴⁾ Нормирующее значение – верхний предел участка диапазона измерений, указанный в таблице, в котором нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.

Таблица А.3 – Метрологические характеристики газоаналитических ИК систем с применением газоанализатора модели S - ANALYZER 200 ATEX, S - ANALYZER 200 (рег. № 78726-20)

Определяемый компонент ¹⁾	Диапазон измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой приведенной ⁴⁾ погрешности в условиях эксплуатации, %
Оксид азота (NO)	от 0 до 5000 млн ⁻¹	±15
	от 0 до 5 %	±12
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±10
Оксид углерода (CO)	от 0 до 1 %	±15
	от 0 до 100 %	±10
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 40 млн ⁻¹	±15
	от 0 до 100 %	±10
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 2000 млн ⁻¹	±15
	от 0 до 3000 млн ⁻¹	±10
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 500 млн ⁻¹	±10
	от 0 до 5000 млн ⁻¹	±10
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 100 млн ⁻¹	±15
	от 0 до 5000 млн ⁻¹	±12
Метан (CH ₄)	от 0 до 5 %	±15
	от 0 до 100 %	±10
Сумма углеводородов (C _x H _y)	от 0 до 20 %	±12
Кислород (O ₂)	от 0 до 100 %	±10
Хлороводород (HCl)	от 0 до 80 %	±20
Комбинированный сенсор CO ₂ /CO	CO ₂ от 0 до 20 %	±10
	CO от 0 до 10000 млн ⁻¹	±15

Продолжение таблицы А.3

Определяемый компонент ¹⁾	Диапазон измерений ^{1) 3)} объемной доли ²⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой приведенной ⁴⁾ погрешности в условиях эксплуатации, %
Комбинированный сенсор CO ₂ /SO ₂ /NO	CO ₂ от 0 до 25 %	±10
	SO ₂ от 0 до 3000 млн ⁻¹	±15
	NO от 0 до 5000 млн ⁻¹	±15

¹⁾ Конкретные определяемые компоненты и диапазоны измерений определяются при заказе и указываются в паспорте системы. Допускается выбор верхней границы диапазона измерений, не указанной в таблице, при условии, что значение верхней границы входит в диапазон измерений, для которого нормированы пределы допускаемой погрешности.

²⁾ Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.1.3), составляет от C_{min} до C_{max} , где C_{max} – верхняя граница диапазона измерений, мг/м³, а C_{min} – нижняя граница диапазона измерений, мг/м³, рассчитывается по формуле

$$C_{min} = \frac{C_{\gamma} \cdot \gamma}{\delta_{max}},$$

где C_{γ} – верхняя граница диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность, мг/м³;

δ_{max} – наибольшее допустимое значение погрешности измерений согласно п. 3.1.3 раздела 3 ПП РФ № 1847, %;

γ – пределы допускаемой приведенной погрешности в условиях эксплуатации, %.

³⁾ Пересчет значений объемной доли X , млн⁻¹, в массовую концентрацию C , мг/м³, проводят по формуле

$$C = \frac{X \cdot M}{V_m},$$

где M – молярная масса компонента, г/моль;

V_m – молярный объем смеси газа или воздуха, при условиях 0 °С и 101,325 кПа, согласно ГОСТ Р 8.974-2019.

⁴⁾ Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений, указанный в паспорте системы.

Таблица А.4 – Метрологические характеристики газоаналитических ИК систем с применением газоанализаторов LONHOT (рег. № 89079-23)

Определяемый компонент ¹⁾	Диапазон измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Участок диапазона измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации		
			абсолютной, млн ⁻¹ или %	приведенной ⁴⁾ , %	относительной, %
Кислород (O ₂)	от 0 до 25 %	от 0 до 1 % включ.	±0,2 %	–	–
		св. 1 до 5 % включ.	±0,3 %	–	–
		св. 5 до 7 % включ.	±0,5 %	–	–
		св. 7 до 25 %	–	–	±10
Оксид углерода (CO) и продукты неполного сгорания в пересчете на оксид углерода (CO _e)	от 0 до 5000 млн ⁻¹	от 0 до 3300 млн ⁻¹ включ.	±200 млн ⁻¹	–	–
		св. 3300 до 5000 млн ⁻¹	–	±10	–

¹⁾ Конкретные определяемые компоненты и диапазоны измерений определяются при заказе и указываются в паспорте системы. Допускается выбор верхней границы диапазона измерений, не указанной в таблице, при условии, что значение верхней границы входит в диапазон измерений, для которого нормированы пределы допускаемой погрешности.

²⁾ Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.1.3), составляет от C_{min} до C_{max} , где C_{max} – верхняя граница диапазона измерений, мг/м³, а C_{min} – нижняя граница диапазона измерений, мг/м³, рассчитывается по формуле

$$C_{min} = \frac{C_{\gamma} \cdot \gamma}{\delta_{max}},$$

где C_{γ} – верхняя граница диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность, мг/м³;

δ_{max} – наибольшее допустимое значение погрешности измерений согласно п. 3.1.3 раздела 3 ПП РФ № 1847, %;

γ – пределы допускаемой приведенной погрешности в условиях эксплуатации, %.

³⁾ Пересчет значений объемной доли X , млн⁻¹, в массовую концентрацию C , мг/м³, проводят по формуле

$$C = \frac{X \cdot M}{V_m},$$

где M – молярная масса компонента, г/моль;

V_m – молярный объем смеси газа или воздуха, при условиях 0 °С и 101,325 кПа, согласно ГОСТ Р 8.974-2019.

⁴⁾ Нормирующее значение – верхний предел участка диапазона измерений, указанный в паспорте системы, в котором нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.

Таблица А.5 – Дополнительные метрологические характеристики газоаналитических ИК

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой погрешности	0,5

Таблица А.6 – Метрологические характеристики ИК массовой концентрации пыли с применением пылеизмерителей лазерных ЛПИ-05 (рег. № 92553-24)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации пыли (в зависимости от модификации), мг/м ³ : - ЛПИ-05.1.1, ЛПИ-05.1.1В, ЛПИ-05.1.2 ¹⁾ - ЛПИ-05.2.1, ЛПИ-05.2.1В, ЛПИ-05.2.2 ²⁾	от 0 до 1·10 ⁴ ³⁾ от 0 до 5·10 ³ ³⁾
Пределы допускаемой погрешности ⁴⁾ измерений массовой концентрации пыли (в зависимости от модификации) в условиях эксплуатации: - ЛПИ-05.1.1, ЛПИ-05.1.1В, ЛПИ-05.1.2: - приведенной ⁵⁾ в поддиапазоне от 0 до 5 мг/м ³ включ., % - относительной в поддиапазоне св. 5 до 1·10 ⁴ мг/м ³ , % - ЛПИ-05.2.1, ЛПИ-05.2.1В, ЛПИ-05.2.2: - приведенной ⁵⁾ в поддиапазоне от 0 до 2 мг/м ³ включ., % - относительной в поддиапазоне св. 2 до 5·10 ³ мг/м ³ , %	±20 ±20 ±20 ±20
Диапазон показаний спектрального коэффициента направленного пропускания (на длине волны 638 нм), %	от 0 до 100
Диапазон измерений спектрального коэффициента направленного пропускания ⁶⁾ (на длине волны 638 нм), %	от 2 до 98
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания (на длине волны 638 нм), %	±2

¹⁾ Для газохода диаметром 1 м (оптическая длина пути 1 м). Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.1.3), составляет от 2,9 до 1·10⁴ мг/м³.

²⁾ Для газохода диаметром 1 м (оптическая длина пути 2 м). Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.1.3), составляет от 1,1 до 5·10³ мг/м³.

³⁾ Пылеизмеритель в составе ИК пыли обеспечивает измерение массовой концентрации пыли в указанном диапазоне измерений. Диапазон выходного унифицированного аналогового сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА настраивается согласно руководству по эксплуатации на применяемый анализатор пыли и может соответствовать более узкому диапазону измерений в зависимости от заказа.

⁴⁾ При условии градуировки по анализируемой среде.

⁵⁾ Нормирующее значение – верхний предел поддиапазона измерений.

⁶⁾ Сбор результатов измерений спектрального коэффициента направленного пропускания в системах не предусмотрен. Измерение проводится только при поверке систем.

Таблица А.7 – Метрологические характеристики ИК массовой концентрации пыли с применением анализаторов пыли LDM-100(D) (рег. № 91679-24), LDM-200 (рег. № 91858-24)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации пыли анализатором пыли LDM-100(D), мг/м ³	от 5 до 500 ¹⁾
Диапазон измерений массовой концентрации пыли анализатором пыли LDM-200 (в зависимости от исполнения), мг/м ³	от 0,5 до 200 от 0,5 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации пыли ²⁾ в условиях эксплуатации, %	±20

¹⁾ Результаты измерений в указанном диапазоне измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.1.3).

Анализатор пыли в составе ИК пыли обеспечивает измерение массовой концентрации пыли в указанном диапазоне измерений. Диапазон выходного унифицированного аналогового сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА настраивается согласно руководству по эксплуатации на применяемый анализатор пыли и может соответствовать более узкому диапазону измерений в зависимости от заказа.

²⁾ При условии градуировки по анализируемой среде.

Таблица А.8 – Метрологические характеристики ИК массовой концентрации пыли с применением анализаторов взвешенных частиц (пылемеров) АП МПА (рег. № 97174-25)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации пыли, мг/м ³	от 0 до 300 ¹⁾
Пределы допускаемой основной погрешности ²⁾ измерений массовой концентрации пыли – приведенной³⁾ в поддиапазоне от 0 до 25 мг/м³ включ., % – относительной в поддиапазоне св. 25 до 200 мг/м³ включ., % – относительной в поддиапазоне св. 200 до 300 мг/м³, %	±20 ±20 ±25
Пределы допускаемой дополнительной (приведенной или относительной, в зависимости от поддиапазона) погрешности измерений массовой концентрации пыли от влияния изменения температуры окружающей среды в пределах условий эксплуатации на каждый 1 °С, % ⁴⁾	±0,5

¹⁾ Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.1.3), составляет от 15 до 300 мг/м³.

Анализатор взвешенных частиц (пылемер) в составе ИК пыли обеспечивает измерение массовой концентрации пыли в указанном диапазоне измерений. Диапазон выходного унифицированного аналогового сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА настраивается согласно руководству по эксплуатации на применяемый анализатор пыли и может соответствовать более узкому диапазону измерений в зависимости от заказа.

²⁾ При условии градуировки по анализируемой среде.

³⁾ Нормирующее значение – верхняя граница поддиапазона измерений.

⁴⁾ Нормальные условия измерений в части температуры окружающего воздуха от плюс 10 °С до плюс 30 °С.

Таблица А.9 – Метрологические характеристики ИК температуры газового потока систем с применением преобразователей температуры Метран-280, Метран-280-Ex (рег. № 23410-13), преобразователей измерительных Метран-2700 (рег. № 87657-22)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры ¹⁾ , °С	от -50 до 1200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности в условиях эксплуатации, °С	±3
¹⁾ Конкретные диапазон измерений и модель преобразователя определяются при заказе и указываются в паспорте системы. Допускается выбор нижней и верхней границ диапазона измерений, не указанных в таблице, при условии, что значения границ входят в диапазон измерений, для которого нормированы пределы допускаемой погрешности.	

Таблица А.10 – Метрологические характеристики ИК абсолютного давления газового потока с применением датчиков давления Метран-75 (рег. № 48186-11), Метран-150 (рег. № 32854-13)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления ¹⁾ , кПа	от 40 до 160
Пределы допускаемой приведенной ²⁾ погрешности в условиях эксплуатации, %	±2
¹⁾ Конкретные диапазон измерений и модель датчика давления в зависимости от выбранного диапазона измерений определяются при заказе и указываются в паспорте системы. Допускается выбор нижней и верхней границ диапазона измерений, не указанных в таблице, при условии, что значения границ входят в диапазон измерений, для которого нормированы пределы допускаемой погрешности.	
²⁾ Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений.	

Таблица А.11 – Метрологические характеристики ИК газового потока (скорости и/или объемного расхода газового потока) с использованием преобразователей расхода измерительных SDF (рег. № 57091-14)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон средней скорости, м/с	от 5 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности определения коэффициента расхода, %	±1
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразователя давления утвержденного типа, %, не более	±0,25

Таблица А.12 – Метрологические характеристики ИК газового потока (скорости и объемного расхода газового потока) с применением расходомеров-счетчиков ультразвуковых ВЗЛЕТ РГ (рег. № 80169-20)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости газового потока, м/с	от 0,05 до 40 ¹⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении скорости газового потока в рабочих условиях, м/с	$\pm(0,03+0,03 \cdot V)^2$
Диапазон измерений объемного расхода в рабочих условиях, м ³ /с	от $S_{min} \cdot V_{min}$ до $S_{max} \cdot V_{max}$
Пределы допускаемой приведенной ³⁾ погрешности при измерении объемного расхода в рабочих условиях, %	±3
Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности при преобразовании измеренного значения скорости газового потока в сигнал постоянного электрического тока, %	±0,1

Продолжение таблицы А.12

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении объемного расхода, объема, приведенных к стандартным и/или нормальным условиям, %	$\pm 0,005$
¹⁾ Нижняя граница диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847, п. 3.10 раздела 3, составляет 0,5 м/с. ²⁾ V – скорость газового потока, м/с; S_{min}, S_{max} – наименьшая и наибольшая площадь сечения газотока, м ² ; V_{min}, V_{max} – нижний и верхний пределы измерений скорости соответственно, м/с; ³⁾ Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений.	

Таблица А.13 – Метрологические характеристики ИК газового потока (скорости и/или объемного расхода газового потока) с использованием измерителей расхода и скорости газового потока ИС-14.М (рег. № 65860-16)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости газового потока, м/с	от 0,2 до 50 ¹⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости газового потока в рабочих условиях, % - в диапазоне от 0,2 до 5 м/с включ. - в диапазоне св. 5 до 50 м/с	$\pm 0,2/V \cdot 100^{2)}$ ± 3
Диапазон измерений расхода газового потока, м ³ /с	от $S_{min} \cdot V_{min}^{2)}$ до $S_{max} \cdot V_{max}^{2)}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода газового потока δ_V в рабочих условиях, %	$\pm (\delta_V + 0,5)^{2)}$
¹⁾ Нижняя граница диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.10), составляет 0,5 м/с. ²⁾ V – скорость газового потока, м/с; S_{min}, S_{max} – наименьшая и наибольшая площадь сечения газотока, м ² ; V_{min}, V_{max} – нижний и верхний пределы измерений скорости соответственно, м/с; δ_V – допускаемая относительная погрешность измерений скорости газового потока в рабочих условиях, %	

Таблица А.14 – Метрологические характеристики ИК газового потока (объемного расхода газового потока) с использованием расходомеров газа массовых типа СУРГ 1.000-L-Ф(С)Т, СУРГ 1.000-Ex-L-Ф(С) (рег. № 20852-11)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости потока газа, м/с	от 0,1 до 30 ¹⁾
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объемного расхода газа, % - в диапазоне от 0,1 до 3 м/с включ. - в диапазоне св. 3 до 30 м/с	± 5 ± 3
¹⁾ Нижняя граница диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.10), составляет 0,5 м/с.	

Таблица А.15 – Метрологические характеристики ИК газового потока (объемного расхода газового потока) с использованием расходомеров-счетчиков газа термально-массовых ST10(x) (рег. № 84959-22)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода воздуха, приведенного к стандартным условиям, на трубопроводе с номинальным диаметром DN200 ¹⁾ , м ³ /ч	от 43 до 6500 ¹⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема воздуха, приведенных к стандартным условиям ²⁾ , %	$\pm(0,75+0,5 \cdot (Q_{\text{макс}}/Q))^{3)}$ но не более $\pm 5,0$
¹⁾ Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, определяется диапазоном калибровки при изготовлении и приводится в паспорте для конкретного номинального диаметра DN и конкретного компонентного состава газа. Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным (нормальным) условиям, на месте эксплуатации зависит от площади трубопровода и рассчитывается по формуле $Q = Q_{\text{кал}} \cdot \frac{S_{\text{раб}}}{S_{\text{кал}}},$ где $Q_{\text{кал}}$ – объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям, указанный в паспорте, м³/ч; $S_{\text{раб}}$ – площадь сечения трубопровода, на котором эксплуатируется расходомер-счетчик, м²; $S_{\text{кал}}$ – площадь сечения трубопровода, на котором определен диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, при изготовлении расходомера, м². ²⁾ При оценке погрешности измерения объемного расхода газа, приведенного к стандартным (заданным) условиям, на месте эксплуатации необходимо дополнительно учитывать погрешность измерения площади поперечного сечения трубопровода (если относительная погрешность определения площади превышает $\pm 0,2\%$), погрешность определения градуировочных коэффициентов для газа в условиях эксплуатации. ³⁾ Q – измеряемое значение объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м³/ч; $Q_{\text{макс}}$ – верхняя граница диапазона измерения объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м³/ч.	

Таблица А.16 – Метрологические характеристики ИК газового потока (скорости и/или объемного расхода газового потока) с использованием расходомеров TriMeter®-Optic (рег. № 70004-17)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости потока, м/с	от 0,03 до 100 ¹⁾
Диапазон измерений объемного расхода в рабочих условиях, м ³ /ч	от $S \cdot V_{\text{min}}$ до $S \cdot V_{\text{max}}$ ²⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости потока в рабочих условиях, %	± 2 (при $V \geq 0,5$ м/с) $\pm 1/V$ (при $V < 0,5$ м/с)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода в рабочих условиях, %	$\pm(\delta_V + 0,5)^{2)}$
¹⁾ Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.10), составляет от 0,5 до 100 м/с. ²⁾ S – площадь трубопровода, м²; V_{min}, V_{max} – нижний и верхний пределы измерений скорости соответственно, м/с; δ_V – допускаемая относительная погрешность измерений скорости потока в рабочих условиях, %	

Таблица А.17 – Метрологические характеристики ИК газового потока (объемного расхода газового потока) с использованием расходомеров TriMeter-deltaP (рег. № 66587-17)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон скоростей измеряемой среды, м/с	от 1,5 до 100
Диапазон измеряемых расходов, м ³ /ч	от $S \cdot V_{min}$ до $S \cdot V_{max}$ ¹⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности определения коэффициента расхода, %	±1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода в рабочих условиях, %	±1,5
¹⁾ S – площадь трубопровода, м ² ; V_{min} , V_{max} – нижний и верхний пределы измерений скорости соответственно, м/ч.	

Таблица А.18 – Метрологические характеристики ИК газового потока (скорости и/или объемного расхода газового потока) с использованием расходомеров ультразвуковых ИС МП-У (рег. № 97173-25)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости потока газа ¹⁾ , м/с	от 1,5 до 30
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемного расхода газа Q в рабочих условиях в зависимости от скорости потока газа ²⁾ , v, %: - $1,5 \leq v < 4,0$ м/с - $4,0 \leq v \leq 30$ м/с	$\pm 14,0/\pm 16,0$ ³⁾ $\pm 9,0/\pm 10,5$ ³⁾
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений объемного расхода и скорости потока газа, вызванной сокращением длин прямых участков измерительного трубопровода (далее – ИТ), % на каждый DN: - перед расходомером в диапазоне от 5 DN до 3 DN - после расходомера в диапазоне от 5 DN до 2 DN	$\pm 1,2$ $\pm 0,5$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности расходомера при преобразовании значения расхода газа в токовый выходной сигнал от 4 до 20 мА, %	±1,0
¹⁾ Конкретные значения указываются на информационной табличке расходомера. ²⁾ Диапазон калибровки $Q_{кал}$ объемного расхода газа, для конкретного диаметра ИТ, приводятся в паспорте и на информационной табличке. Фактический диапазон измерений объемного расхода газа при рабочих условиях на месте эксплуатации Q для конкретного номинального диаметра DN, зависит от площади трубопровода и рассчитывается по формуле $Q = Q_{кал} \cdot \frac{S_{раб}}{S_{кал}},$ где Q – объемный расход газа, в рабочих условиях, указанный в паспорте, м ³ /ч; $S_{раб}$ – площадь сечения трубопровода, на котором эксплуатируется расходомер, м ² ; $S_{кал}$ – площадь сечения трубопровода, на котором определен диапазон измерений объемного расхода газа, при изготовлении, м ² . ³⁾ Погрешность в зависимости от метода проведения поверки – проливной/имитационный.	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Условия проведения поверки

Таблица Б.1 – Условия проведения поверки

Тип ИК	Операция	Условия проведения поверки	Температура окружающей среды, °С
Газоаналитические ИК	Поверка с использованием ГСО	В лабораторных условиях или на месте эксплуатации	от +15 до +25
	Поверка с использованием реальной среды	На месте эксплуатации	от +5 до +35
ИК массовой концентрации пыли, температуры, давления, объемного расхода газопылевого потока отходящих газов	Поверка первичных измерительных преобразователей (ПИП)	В лабораторных условиях	от +15 до +25
	Проверка вторичной части измерительных каналов (ВИК)	На месте эксплуатации	от +5 до +35

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Определение градуировочного (поправочного) коэффициента на объекте (на реальной среде)
для измерительного канала массовой концентрации пыли

После определения метрологических характеристик и монтажа ПИП на объекте (на стационарном источнике загрязнения окружающей среды) проводится определение градуировочного (поправочного) коэффициента (K) с учетом значений массовой концентрации пыли, полученных с применением оборудования и согласно процедурам, рекомендованным в ГОСТ Р ИСО 9096-2006 «Выбросы стационарных источников. Определение массовой концентрации твердых частиц ручным гравиметрическим методом».

Примечание - Допускается применение других аттестованных методик (методов) измерений массовой концентрации твердых частиц, внесенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Работы выполняются согласно соответствующей эксплуатационной документации на ПИП и системы. Допускается привлекать к проведению работ сотрудников предприятия-владельца системы, либо организации, представившей средство измерений на поверку или иных организаций, при условии выполнения ими работ под контролем поверителя.

Коэффициент K определяют при стабильных условиях технологического процесса по показаниям ПИП и результатам измерений массовой концентрации пыли гравиметрическим методом.

Количество измерений, место и время отбора проб выбирают согласно ГОСТ Р ИСО 9096-2006 или применяемой аттестованной методике (методу) измерений массовой концентрации твердых частиц.

Полученное значение градуировочного (поправочного) коэффициента должно быть введено в программное обеспечение ПИП или программное обеспечение системы в соответствии с эксплуатационной документацией. Значение градуировочного (поправочного) коэффициента указывается в протоколе поверки системы.