

СОГЛАСОВАНО

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



А.Н. Пронин

М.п. ВНИИМ

11 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



А. Д. Меньшиков

М.п. ПМ

РОСТЕСТ

11 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Система автоматического контроля выбросов АО «Газпромнефть - ОНПЗ»

Методика поверки

РТ-МП-1530-500-2025

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на систему автоматического контроля выбросов АО «Газпромнефть - ОНПЗ» (далее – систему), заводской номер 032019-34/DB1, и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

Методика поверки обеспечивает прослеживаемость поверяемых измерительных каналов (далее – ИК) системы к следующим Государственным первичным эталонам:

- Государственный первичный эталон единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовой и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019 в соответствии с Приказом Росстандарта от 31.12.2020 г. № 2315;

- Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °C ГЭТ 34-2020 в соответствии с Приказом Росстандарта от 19.11.2024 г. № 2712;

- Государственный первичный эталон единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} \div 7 \cdot 10^5$ Па ГЭТ 101-2011 в соответствии с Приказом Росстандарта от 06.12.2019 г. № 2900;

- Государственный первичный специальный эталон единицы массовой концентрации частиц в аэродисперсных средах ГЭТ 164-2016 в соответствии с Приказом Росстандарта от 30.12.2021 г. № 3105;

- Государственный первичный специальный эталон единицы скорости воздушного потока ГЭТ 150-2012 в соответствии с Приказом Росстандарта от 25.11.2019 № 2815;

- Государственный первичный эталон единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017 в соответствии с Приказом Росстандарта от 11.05.2025 № 1133.

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 поверки системы в части отдельных газоаналитических ИК в соответствии с письменным заявлением владельца с обязательным занесением информации об объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (далее - ФИФ ОЕИ).

Измерительные компоненты системы 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.6 приложения А 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	8.4
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 с использованием ГС	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
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10.4

2.2 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки условия окружающей должны соответствовать следующим условиям:

- температура окружающего воздуха в соответствии с таблицей Б.1 приложения Б;
- относительная влажность, не более 85 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

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 поверки средств измерений и вспомогательных технических средств.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на систему 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 (эталон, 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 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 (per. № 53505-13)

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.4 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 и 2 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 (характеристики ГС приведены в таблице В.1 приложения В настоящей МП)	Азот о.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74 Стандартный образец состава газовой смеси (ГС) CO/N₂ ГСО 10597-2015 в баллоне под давлением
п.10.1 Определение погрешности и вариации показаний газоаналитических ИК с использованием ГС	Азот о.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74 Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением – рабочие эталоны 1 и 2 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 (характеристики ГС приведены в таблице В.1 приложения В настоящей МП)	Азот о.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74 Стандартные образцы состава ГС в баллонах под давлением: NO/N₂, CO/N₂, SO₂/N₂, NO₂/N₂, перечень которых приведен в приложении В
п.10.2 Определение погрешности газоаналитических ИК и ИК объемной доли паров воды на объекте на реальной среде	Рабочий эталон 1 или 2 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	Комплекс переносной газоаналитический КПП (рег. № 82390.21.1P.00593338) Генератор газовых смесей NovaCAL digital 211-MF (рег. № 79376.20.1P.00900885)
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 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018.	Калибратор процессов документирующий Fluke 753 (рег. № 49876-12)

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Редуктор баллонный из нержавеющей стали, входное давление не менее 9,8 МПа, выходное давление до 0,5 МПа	Редуктор CYL-1 производства GO Regulator
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Ротаметры для измерений объемного расхода (верхняя граница диапазона измерений 0,63 м ³ /ч, пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 2,5$ %)	Ротаметр РМФ-0,63 ГУЗ, ГОСТ 13045-80
	Трубка фторопластовая, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм	Трубка фторопластовая 5×1 мм по ТУ 6-05-2059-87
	Тройник фторопластовый	Тройник фторопластовый

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 приложении В, и генераторов газовых смесей при выполнении следующих условий:

- номинальные значения и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанным для соответствующей ГС из таблицы В.1 приложения В;

- 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, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ. 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 сентября 2010 г. № 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 систему, её компоненты, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1. При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие маркировки и комплектности системы, а также ее 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 системы сведений о поверке первичных измерительных преобразователей (далее - ПИП) и контроллера в составе ИК;
- отсутствие дефектов и механических повреждений, влияющих на работоспособность системы;
- исправность всех органов управления, настройки и передачи информации.

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 системы;
- 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 опробование в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на систему. Результаты опробования считают положительными, если для проверяемых ИК на автоматизированном рабочем месте (далее - АРМ) оператора отображаются результаты измерений и отсутствуют сообщения об ошибках.

8.4 Проводят проверку герметичности проботторного зонда с обогреваемой линией.

Перед началом проверки к баллону с ГС подключают редуктор, ротаметр и фторопластовую трубку.

Проверка осуществляется путем подачи ГС № 1 - азот о.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74 и ГС № 2 СО/Н₂ (таблица В.1 приложения В) на анализатор газов непрерывного действия СТ5100 (далее - газоанализатор), входящий в состав системы, через устройство отбора и подготовки пробы системы. Расход ГС составляет 5 дм³/мин, рекомендуется подача ГС через тройник с контролем расхода в линии сброса с помощью ротаметра.

Предварительно подают указанные выше ГС непосредственно на вход газоанализатора.

Результаты считаются положительными, если изменение показаний системы по измерительному каналу оксида углерода не превышает пределов погрешности по измерительному каналу оксида углерода, приведенных в таблице А.1 Приложения А.

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, приведённым в описании типа. Результаты проверки считают положительными при совпадении идентификационных данных ПО с описанием типа.

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

10.1 Определение погрешности измерений и вариации показаний газоаналитических ИК с использованием ГС

10.1.1 При определении погрешности и вариации показаний используют газовые смеси, указанные в таблице В.1 приложения В.

10.1.2 Определение погрешности проводят при поочередной подаче ГС для каждого определяемого компонента (кроме H_2O) на вход устройства отбора и подготовки пробы в последовательности №№ 1 - 2 - 3 - 4 - 3 - 2 - 1 - 4 и считывании установившихся показаний с дисплея газоанализатора и монитора системы.

Подачу ГС проводят следующим образом: подсоединяют фторопластовую трубку с выхода вентиля точной регулировки, установленного на баллоне с ГС, ко входу устройства отбора и подготовки пробы. Расход ГС составляет 5 дм³/мин, рекомендуется подача ГС через тройник с контролем расхода в линии сброса с помощью ротаметра.

Номинальные значения содержания определяемых компонентов в ГС приведены в таблице В.1 приложения В.

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

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

где C_i – измеренное значение массовой концентрации определяемого газового компонента, отображаемое на мониторе системы и дисплее газоанализатора при подаче i -ой ГС, мг/м³;

C_d – действительное значение массовой концентрации определяемого газового компонента в ГС, мг/м³;

C_k – верхний предел участка диапазона измерений массовой концентрации газового компонента, в котором нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности, мг/м³.

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

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

Результаты определения считают положительными, если:

- полученные значения погрешности не превышают значений, указанных в таблице А.1 приложения А для соответствующего определяемого компонента;
- расхождение показаний анализатора газов непрерывного действия СТ5100 и показаний монитора системы не превышает 0,2 в долях от пределов допускаемой погрешности.

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

$$b = \frac{C_b - C_m}{C_k \cdot \gamma} \cdot 100, \quad (3)$$

где C_b (C_m) – показания монитора системы после подачи ГС при подходе к точке проверки со стороны больших (меньших) значений, мг/м³.

Результаты определения считают положительными, если значения вариации не превышают значения, указанного в таблице А.2 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 (например, комплекса переносного газоаналитического КПП).

Одновременно проводят отсчет показаний по монитору поверяемой системы.

Значения приведенной (относительной) погрешности для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой приведенной (относительной) погрешности (таблица А.1 приложения А), рассчитывают по формулам (1) и (2), где C_d – показания рабочего эталона 1-го или 2-го разряда, массовая концентрация, мг/м³, или объемная доля, %.

Результаты определения считают положительными, если полученные значения погрешности не превышают значений, указанных в таблице А.1 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 положительными, если результаты поверки ПИП положительные и погрешность ПИП, полученная при поверке, не превышает значений, приведенных в описаниях типа на 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. Выбирают проверяемые точки, равномерно распределенные в пределах диапазона измерений (5 %; 25 %; 50 %; 75 %; 95 %), соответствующие установленным на калибраторе точкам $X_{вх_i}$ (4,8; 8; 12; 16; 19,2 мА);

3. На вход ВИК подают калибратором значение сигнала $X_{вх_i}$, соответствующее проверяемой точке;

4. Значение измеряемой величины $X_{д_i}$, соответствующее заданному значению силы постоянного тока, рассчитывают по формуле

$$X_{д_i} = X_{min_i} + \frac{X_{вх_i} - 4}{16} \cdot (X_{max_i} - X_{min_i}), \quad (4)$$

где:

X_{min_i} – минимальное значение диапазона в единицах измеряемой физической величины;

X_{max_i} – максимальное значение диапазона в единицах измеряемой физической величины.

5. Считывают значение выходного сигнала $X_{изм_i}$ в единицах измеряемой физической величины на АРМ;

6. Для ИК температуры, давления и скорости газопылевого потока для каждой проверяемой точки рассчитывают абсолютную погрешность $\Delta_{ВИК_i}$, (°С для ИК температуры, кПа для ИК давления, м/с для скорости газопылевого потока), по формуле

$$\Delta_{ВИК_i} = X_{изм_i} - X_{д_i} \quad (5)$$

Для ИК массовой концентрации пыли для каждой проверяемой точки рассчитывают относительную погрешность $\delta_{ВИК_i}$, %, по формуле

$$\delta_{ВИК_i} = \frac{X_{изм_i} - X_{д_i}}{X_{д_i}} \cdot 100 \quad (6)$$

Для ИК объемного расхода для каждой проверяемой точки рассчитывают приведенную погрешность $\gamma_{ВИК_i}$, %, по формуле

$$\gamma_{ВИК_i} = \frac{X_{изм_i} - X_{д_i}}{X_{max_i} - X_{min_i}} \cdot 100 \quad (7)$$

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.3 - А.6 приложения А.

10.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям. Систему считают соответствующей метрологическим требованиям, если:

- при внешнем осмотре не выявлены повреждения и несоответствия;
- результаты опробования положительные;
- идентификационные данные ПО соответствуют данным, приведенным в описании типа;
- погрешность ИК не превышает значений, указанных в таблицах А.1 - А.6 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. Форма протокола поверки приведена в приложении Г. Протокол поверки выдается по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку.

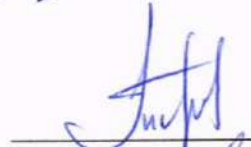
11.4 Сведения о результатах поверки средства измерений передаются в ФИФ ОЕИ.

Начальник отдела № 550
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



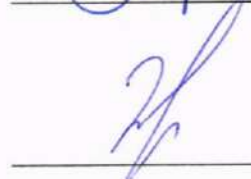
В.А. Глубоков

И. о. начальника сектора № 1 отдела № 550
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



Е.В. Тернов

Инженер 2-ой кат. НИО 242
ФГУП «ВНИИМ им Д.И. Менделеева»



К.А. Заречнов

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



В.А. Кулак

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

Метрологические характеристики ИК системы

Таблица А.1 - Метрологические характеристики газоаналитических ИК

Определяемый компонент	Диапазон измерений ¹⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участок диапазона измерений ¹⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
			приведенной ³⁾	относительной
Оксид углерода (CO)	от 0 до 500 мг/м ³	от 0 до 100 мг/м ³ включ.	±10	-
		св. 100 до 500 мг/м ³	-	±10
Оксид азота (NO)	от 0 до 350 мг/м ³	от 0 до 20 мг/м ³ включ.	±15	-
		св. 20 до 350 мг/м ³	-	±15
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 300 мг/м ³	от 0 до 80 мг/м ³ включ.	±10	-
		св. 80 до 300 мг/м ³	-	±10
Сумма оксидов азота (NO _x) ²⁾	от 0 до 835,5 мг/м ³	от 0 до 80 мг/м ³ включ.	±15	-
		св. 80 до 835,5 мг/м ³	-	±15
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 276 мг/м ³	от 0 до 50 мг/м ³ включ.	±25	-
		св. 50 до 276 мг/м ³	-	±25
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 30 %	от 0 до 5 % включ.	±7	-
		св. 5 до 30 %	-	±7

¹⁾ 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», раздел 3, п. 3.1.3, от C_{min} до C_{max} , где C_{max} – верхняя граница диапазона измерений, мг/м³, а C_{min} , мг/м³, рассчитывается по формуле

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

где C_{γ} – верхняя граница участка диапазона измерений, в котором нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности, мг/м³;

δ_{max} – наибольшее допустимое значение погрешности измерений согласно п. 3.1.3, раздела 3 Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020, %;

γ – пределы допускаемой приведенной погрешности, %.

²⁾ Сумма оксидов азота (в пересчете на NO₂), C_{NO_x} , рассчитывается по формуле

$$C_{NO_x} = 1,53 \cdot C_{NO} + C_{NO_2},$$

где C_{NO} и C_{NO_2} – массовая концентрация оксида азота (NO) и диоксида азота (NO₂) соответственно, мг/м³.

³⁾ Нормирующее значение - верхний предел диапазона измерений содержания определяемого компонента.

Таблица А.2 – Дополнительные метрологические характеристики газоаналитических ИК

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

Таблица А.3 – Метрологические характеристики ИК массовой концентрации пыли

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации пыли, мг/м ³	от 0,5 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации пыли в рабочих условиях эксплуатации, %	±25

Таблица А.4 – Метрологические характеристики ИК температуры

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры газопылевого потока отходящих газов, °С	от 0 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры газопылевого потока отходящих газов в рабочих условиях эксплуатации, °С	±3

Таблица А.5 – Метрологические характеристики ИК давления

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления газопылевого потока отходящих газов, кПа	от 0 до 150 ¹⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления газопылевого потока отходящих газов в рабочих условиях эксплуатации, кПа	±2
¹⁾ Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847, п. 3.13 раздела 3, составляет от 40 до 110 кПа.	

Таблица А.6 – Метрологические характеристики ИК скорости и объемного расхода

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости газопылевого потока, м/с	от 0,05 до 40 ¹⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении скорости газопылевого потока в рабочих условиях, м/с	±(0,03+0,03·V) ²⁾
Диапазон измерений объемного расхода в рабочих условиях, м ³ /ч	от 1178 до 941904
Пределы допускаемой приведенной ³⁾ погрешности при измерении объемного расхода в рабочих условиях, %	±5
¹⁾ Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847, п. 3.10 раздела 3, составляет от 0,5 до 40 м/с.	
²⁾ V – скорость газопылевого потока, м/с.	
³⁾ Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений.	

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, скорости и 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)

Перечень ГС, используемых при поверке системы

Таблица В.1 – Перечень ГС, используемых при поверке системы

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Номинальное значение массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %), определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Источник получения ГС (рег. номер ГСО в ФИФ ОЕИ)
		ПГС №1 ¹⁾	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4	
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 300 мг/м ³	0,0	80±10	150±20	270±30	ГСО 10597-2015
Оксид углерода (CO)	от 0 до 500 мг/м ³	0,0	100±10	250±30	450±50	ГСО 10597-2015
Оксид азота (NO)	от 0 до 350 мг/м ³	0,0	20±10	175±20	315±35	ГСО 10597-2015
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 276 мг/м ³	0,0	50±10	140±20	250±20	ГСО 10597-2015
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 30 %	0,0	5±1	15±2	27±3	КПП ²⁾
¹⁾ Азот газообразный о.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74.						
²⁾ Комплекс переносной газоаналитический КПП (рег. № 82390.21.1Р.00593338)						

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Наименование СИ	_____
Заводской №	_____
Регистрационный номер	_____
Методика поверки	_____
Основные средства поверки	_____
Условия поверки	_____
температура окружающего воздуха	_____
относительная влажность воздуха	_____
атмосферное давление	_____
Результаты поверки	_____
1 Результаты внешнего осмотра	_____
2 Результаты опробования	_____
3 Результаты проверки программного обеспечения	_____
4 Результаты определения метрологических характеристик	_____
4.1 Результаты определения погрешности и вариации показаний газоаналитических измерительных каналов (далее – ИК) с использованием ГС	_____
4.2 Результаты определения погрешности газоаналитических ИК и ИК объемной доли паров воды на объекте на реальной среде	_____
4.3 Результаты определения погрешности ИК массовой концентрации пыли, температуры, давления, скорости и объемного расхода газопылевого потока отходящих газов	_____
Заключение	_____
Поверитель	_____
Дата поверки	_____