

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

СОГЛАСОВАНО

И.о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



А.Н.Пронин

М.п. «12» ноября 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Система автоматического измерения выбросов загрязняющих веществ
в атмосферу АСИВ Челябинской ТЭЦ-4

Методика поверки

МП-242-2474-2021

И.о. руководителя научно-исследовательского отдела
Государственных эталонов в области
физико-химических измерений

А.В.Колобова

Разработчик
Инженер 2-ой категории

К.А. Заречнов

Санкт-Петербург
2021 г.

Настоящая методика поверки распространяется на систему автоматического измерения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу АСИВ Челябинской ТЭЦ-4, зав. № 1 (далее – АСИВ или система) и устанавливает методы и средства ее первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Данное средство измерений прослеживается к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019; государственному первичному эталону единицы температуры ГПЭ-П; государственному первичному эталону единицы давления ГЭТ 101-2011; государственному первичному специальному эталону единицы скорости воздушного потока ГЭТ 150-2012.

Реализация методики поверки происходит путем прямого измерения поверяемым СИ величины, воспроизводимой стандартным образцом.

Последовательность проведения поверки:

1. Определение метрологических характеристик (далее - МХ) газоаналитических каналов системы и канала измерений паров воды в целом на объекте (по ГСО-ППС и реальной среде).
2. Определение МХ каналов параметров газового потока системы:
 - средства измерений давления, температуры, скорости (допускается определить МХ каналов газового потока по действующим на момент поверки системы свидетельствам о поверки) – в лабораторных условиях.
 - канал передачи информации – на объекте.

Первичная поверка АСИВ проводится после ее опытной эксплуатации на объекте в течение не менее месяца.

Допускается проведение поверки в сокращенном объеме (для применяемых поддиапазонов, измерительных каналов или автономных блоков) с обязательной передачей информации об объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

При замене отдельных автономных измерительных блоков на аналогичные (того же типа), входящих в состав системы, проводится ее первичная поверка для тех измерительных каналов, в которых проведена замена блоков.

1 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2		
2.1 Проверка общего функционирования	6.2.1	Да	Да
2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2.2	Да	Да
2.3 Проверка герметичности пробоотборного зонда с обогреваемой линией	6.2.3	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1 Определение основной погрешности газоаналитических каналов (с использованием ГСО-ППС)	6.3.1	Да	Да

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции	
		при первичной поверке	при периодической поверке
3.2 Определение погрешности газоаналитических каналов и канала паров воды на объекте (на реальной среде)	6.3.2	Да	Да
3.3 Определение погрешности каналов температуры, давления и скорости	6.3.3	Да	Да

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

1.3 Место и условия проведения поверки приведены в таблице А.1 (приложение А).

2 Метрологические и технические требования к средствам поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование основного или вспомогательного средства поверки. Требования к средству поверки. Основные метрологические или технические характеристики.
4, 6	Прибор комбинированный для измерения температуры, относительной влажности воздуха и абсолютного давления Testo 622 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 53505-13): диапазон измерений температуры от 10 °С до 30 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С; диапазон измерений относительной влажности от 30 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %; диапазон измерений абсолютного давления от 80 до 110 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа.
6.3.1	Стандартные образцы состава - газовые смеси (ГС) в баллонах под давлением, приведенные в таблице Б.1 Приложения Б; Ротаметр РМ-А-0,25 ГУЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,25 м³/ч, кл. точности 4; Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм.
6.3.2	Комплекс переносной измерительный КПИ для определения МХ газоаналитических ИК автоматических информационно-измерительных систем (АИС) на объекте на реальных средах (регистрационный номер 69364-17) или средства измерений и вспомогательные устройства в соответствии с МИ «М-МВИ-276-17 «Методика измерений массовой концентрации диоксида серы и окислов азота в промышленных выбросах», регистрационный номер ФР.1.31.2017.27953 от 01.11.2017 г. (спектрофотометр серии UV модель UV-1800, регистрационный номер 19387-08). Средства измерений и вспомогательные устройства в соответствии с МИ «М-МВИ-277-18. Методика измерений массовой концентрации паров воды в промышленных выбросах» регистрационный номер ФР.1.31.2018.30255 (весы лабораторные электронные с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 15 мг в диапазоне взвешивания от 0,2 до 600 г, например, МЛ-06-1 (регистрационный номер 60183-15), расходомер-счётчик газа РГТ модели РГТ-6 (регистрационный номер 51713-12); Секундомер электронный СЧЕТ-1М (регистрационный номер 40929-09).

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование основного или вспомогательного средства поверки. Требования к средству поверки. Основные метрологические или технические характеристики.
	Средства поверки согласно методике поверки на термопреобразователь с унифицированным сигналом ТСПУ-Л-22322 (регистрационный номер 40903-09)
	Средства поверки согласно методике поверки на преобразователь давления измерительный EJX530A (регистрационный номер 59868-15)
	Средства поверки согласно методике поверки на измеритель скорости потока D-FL 100 (регистрационный номер 18069-12)
	Калибратор электрических сигналов CA150 (регистрационный номер 53468-13).

2.2 Допускается применение аналогичных средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

2.3 Все средства измерений, кроме комплекса газоаналитического SERVOPRO 4900 и анализатора влажности HYGROPHIL H, должны иметь действующие свидетельства о поверке, газовые смеси и поверочный нулевой газ в баллонах под давлением – действующие паспорта.

3 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

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

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

3.3 При работе с АСИВ необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утверждённые приказом Минэнерго РФ № 6 от 13.01.2003 и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утверждённые приказом Минтруда России № 903н от 15.12.2020, введённые в действие с 01.01.2021.

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

3.5 Не допускается сбрасывать ГСО-ПГС в атмосферу рабочих помещений.

3.6 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на АСИВ и прошедшие необходимый инструктаж.

4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды, °С в соответствии с таблицей А.1 (приложение А);
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7;
- относительная влажность воздуха, %, не более 95.

5 Подготовка к поверке

5.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

5.1.1 Подготавливают АСИВ к работе в соответствии с требованиями его эксплуатационной документации.

5.1.2 Подготавливают к работе средства поверки, указанные в таблице 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

5.1.3 Проверяют наличие паспортов и сроки годности ГСО-ПГС.

5.1.4 Баллоны с ГСО-ПГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч.

5.1.5 Включают приточно-вытяжную вентиляцию.

5.1.6 При проведении поверки с использованием ГСО-ПГС (п.6.3.1.1) расход ГСО-ПГС должен быть на 10 – 20 % выше расхода, потребляемого газоанализатором. Контроль расхода на сбросе осуществляют при помощи ротаметра.

5.1.7 При проведении поверки на реальной среде с использованием пробы газовых выбросов выполняют одну из следующих операций:

а) проводят отбор пробы в сосуд с поглотительным раствором в соответствии с МИ «М-МВИ-276-17 и в аккредитованной лаборатории измеряют в ней содержание компонентов: NO_x (в пересчете на NO) в соответствии с МИ «М-МВИ-276-17».

Примечание:

1. Допускается предоставление пробы предприятием-владельцем СИ с актом отбора.

2. Допускается применение других стандартизованных методов, оформленных в виде ГОСТ или аттестованных МИ и обеспечивающих измерение с точностью не хуже указанной в МИ «М-МВИ-276-17».

б) устанавливают поверочный комплекс КПИ (далее – КПИ) в условиях размещения поверяемой системы, в состав которой входит газоанализатор; зонд КПИ подключают к тройнику, установленному на обогреваемом трубопроводе поверяемой системы (перед подачей анализируемого газа на вход газоанализатора). Продувают зонд и трубопровод КПИ после их нагрева 10-ти кратным объемом анализируемого газа, после чего проводят измерение суммы оксидов азота (NO_x).

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре АСИВ, в т.ч. пробоотборного зонда и обогреваемой линией, должно быть установлено отсутствие внешних повреждений и загрязнений, влияющих на работоспособность.

6.1.2 Комплектность и маркировка должны соответствовать указанным в Руководстве по эксплуатации.

6.1.3 Для средств измерений (СИ) должны быть установлены:

- исправность органов управления, настройки и коррекции;
- четкость всех надписей на лицевых панелях СИ;
- четкость и контрастность цифровых дисплеев СИ.

6.1.4 Для пробоотборного зонда с обогреваемой линией должно быть установлено соответствие температуры, указанной в паспорте, температуре точки росы для конкретного объекта с учетом запаса 15 °С.

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

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка общего функционирования

Проверку общего функционирования СИ и устройств в составе АСИВ проводят в процессе тестирования при их запуске в соответствии с РЭ на приборы.

Результаты проверки считают положительными, если:

- отсутствует информация об отказах элементов, входящих в состав АСИВ;

- на дисплее датчиков ИК индицируется текущая информация об измеряемых параметрах;
- на мониторе персонального компьютера (ПК) АСИВ, расположенного на уровне ИВК, для всех ИК поверяемой системы индицируется текущая информация об измеряемых параметрах.

6.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.2.2.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) АСИВ проводится путем проверки соответствия идентификационных данных ПО (контрольной суммы, идентификационного наименования ПО и версии ПО), тем данным, которые были зафиксированы при испытаниях в целях утверждения типа.

6.2.2.2 Алгоритм определения идентификационных данных встроенного ПО системы изложен в документе «Система автоматического измерения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу АСИВ Челябинской ТЭЦ-4. Описание программного обеспечения», раздел 5.3.

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

6.2.3 Проверка герметичности пробоотборного зонда с обогреваемой линией

Проверка осуществляется подачей ПГС № 1 - ПНГ (азот газообразный в баллоне под давлением) и ПГС №2 (O₂/N₂) или ПГС №3 (O₂/N₂) (таблица Б.1 приложения Б) на вход АСИВ через устройство отбора и подготовки пробы, в порт калибровки зонда (перед фильтром).

Предварительно подают указанные выше ГСО-ПГС непосредственно на вход комплекса газоаналитического SERVOPRO 4900.

Подачу ГСО-ПГС проводят в соответствии с пунктом 5.1.6.

Результаты считаются положительными, если изменение показаний по каналу измерений кислорода не превышает:

0,75 % об. (при подаче ПГС № 1 и № 2 в диапазоне измерений от 0 до 5 % об.) и

15 % отн. (при подаче ПГС № 3 во в диапазоне измерений св. 5 до 25 % об.).

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение погрешности газоаналитических каналов (с использованием ГСО-ПГС)

Определение погрешности проводят при поочередной подаче ГСО-ПГС на вход пробоотборного зонда в последовательности: №№ 1-2-3-2-1-3 и считывании показаний с дисплея комплекса газоаналитического SERVOPRO 4900 и монитора ПК АСИВ, расположенного на уровне ИВК.

Подачу ГСО-ПГС проводят в соответствии с пунктом 5.1.6. Номинальные значения содержания измеряемых компонентов в ПГС приведены в таблице Б.1 приложения Б.

Значения приведенной погрешности (γ в %) для диапазонов, приведенных в таблице В.1 Приложения В, рассчитывают для каждой ГСО-ПГС по формуле:

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

где

C_i – показания монитора ПК АСИВ при подаче i -ой ГСО-ПГС, % об. (млн⁻¹);

C_d – действительное значение объемной доли определяемого компонента в ГСО-ПГС, % об. (млн⁻¹);

C_k – верхний предел диапазона измерений, % об. (млн⁻¹);

Значения относительной погрешности (δ в %) для диапазонов, приведенных в таблице В.1 Приложения В, рассчитывают для каждой ГСО-ПГС по формуле:

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

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

6.3.2 Определение погрешности газоаналитических каналов и канала паров воды на объекте (на реальной среде)

6.3.2.1. Определение погрешности газоаналитических каналов (в комплекте с пробоотборным зондом с обогреваемой линией) на объекте с использованием реальной среды (проба газовых выбросов), в которой измерение содержания компонентов проводится с отбором пробы в поглотительный сосуд в соответствии с методики измерений МИ «М-МВИ-276-17» либо с использованием комплекса КПИ.

Примечание:

Допускается применение других СИ или стандартизованных методов, оформленных в виде ГОСТ или аттестованных МИ и обеспечивающих измерение с требуемой точностью.

Определение проводят для канала измерения суммы оксидов азота NO_x (в пересчете на NO) на пробе анализируемого газового выброса, подготовленной в соответствии с указаниями п.5.1.7.

Число измерений - в соответствии с МИ или в течение 20 мин каждые 5 мин для КПИ.

Одновременно проводят отсчет показаний по дисплею газоанализатора и монитора ПК АСИВ, расположенного на уровне ИВК.

Значения приведенной (относительной) погрешности для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой приведенной (относительной) погрешности (таблица В.1 Приложения В), рассчитывают по формулам 6.1 и 6.2, где C_d – результат измерения, полученный по МИ «М-МВИ-276-17» в аккредитованной лаборатории или показания дисплея КПИ, % об. (млн^{-1}).

6.3.2.2 Определение погрешности каналов паров воды проводится на объекте с использованием реальной среды (проба газовых выбросов), в которой объемную долю паров воды измеряют в соответствии с МИ «М-МВИ-277-18».

Значения приведенной (относительной) погрешности для диапазонов измерений паров воды, в которых нормированы пределы допускаемой приведенной (относительной) погрешности (Таблица В.1 Приложения В), рассчитывают по формулам 6.1 и 6.2, где C_d – результат измерения объемной доли паров воды, %, полученный по МИ «М-МВИ-277-18» в аккредитованной лаборатории.

Результаты определения считают положительными, если полученные значения погрешности не превышают значений, приведенных в таблице В.1 приложения В.

6.3.3 Определение погрешности каналов температуры, давления, скорости (объемного расхода)

Определение погрешности каналов параметров газового потока – температуры, давления и скорости (объемного расхода), имеющим в своем составе первичный измерительный преобразователь (ПИП) с аналоговым выходным сигналом проводят поэлементно в следующем порядке:

- определение погрешности ПИП;
- определение погрешности канала передачи информации.

6.3.3.1 Определение основной погрешности первичных преобразователей (датчиков).

Определение основной погрешности первичных преобразователей (датчиков) выполняется в лабораторных условиях после их демонтажа в соответствии с утвержденными методиками поверки.

Определяют основную погрешность ПИП на основании результатов поверки ПИП (по свидетельству о поверке и, при наличии, протоколу поверки).

Результаты определения считаются удовлетворительными, если полученные значения погрешности датчиков не превышают значений, приведенных в описании типа на соответствующие датчики.

6.3.3.2 Определение погрешности канала передачи информации (ИВК).

Определение погрешности канала передачи информации (ИВК) проводят на месте их установки.

Входными сигналами ИВК АСИВ являются унифицированные токовые сигналы стандартных преобразователей объемного расхода, давления и температуры в диапазоне от 4 до 20 мА.

На вход ИВК подают унифицированный токовый сигнал в диапазоне от 4 до 20 мА от источника постоянного тока (калибратор электрических сигналов). При поверке ИВК выполняют по одному измерению в каждой выбранной точке поверки.

Значения выходных величин выводят на экран монитора ПК АСИВ.

а) Определение погрешности канала передачи информации (ИВК) проводят в следующей последовательности:

Отключают первичные преобразователи и подключают средства поверки к соответствующим каналам, включая линии связи.

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 через 10 секунд считывают значение параметра с экрана ПК системы с ПО.

Значение измеряемой величины (A_d), соответствующее заданному значению силы постоянного тока I_z , мА, рассчитывают по формуле:

$$A_d = K \cdot (I_z - 4) + |A_o| \quad (6.3)$$

где I_z – показания калибратора в каждой точке проверки, мА;

A_o – нижнее значение диапазона измерений (в единицах измеряемой величины);

K – коэффициент преобразования, рассчитываемый по формуле, единица измеряемой величины, мА.

$$K = \frac{A_g - A_n}{I_g - I_n} \quad (6.4)$$

где A_g, A_n – верхнее и нижнее значение диапазона измерений, соответственно, в единицах измеряемой величины.

I_g, I_n – верхнее и нижнее значение диапазона измерений аналогового выхода, соответственно, мА.

б) Расчет погрешности канала передачи информации.

Значение приведенной погрешности канала передачи информации в γ_n в % рассчитывают для каждой точки проверки по формуле:

$$\gamma_n = \frac{A_i - A_d}{A_g - A_n} \cdot 100 \quad (6.5)$$

где A_i – измеренное системой значение определяемого параметра (по монитору компьютера с ПО), в единицах измеряемой величины;

A_g, A_n – верхнее и нижнее значение диапазона измерений, соответственно, в единицах измеряемой величины.

Значение абсолютной погрешности системы по каналу передачи информации Δ_n , в единицах измеряемой величины, рассчитывают для каждой точки поверки по формуле:

$$\Delta_n = A_0 - A_i \quad (6.6)$$

Результаты определения считают положительными, если полученные значения погрешности канала передачи информации не превышают 0,2 долей от пределов допускаемой погрешности канала измерений каждого параметра.

7 Подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям

7.1 Результаты определения погрешности измерительных каналов системы считают положительными, если определенные значения не превышают значений, указанных в Приложении В.

8 Оформление результатов поверки

8.1 При проведении поверки составляется протокол результатов измерений, в котором указывается информация о соответствии АСИВ предъявляемым к ней требованиям. Форма протокола поверки приведена в Приложении Г.

8.2 АСИВ, удовлетворяющая требованиям методики поверки, признается годной к применению.

8.3 При отрицательных результатах поверки применение системы запрещается и выдается извещение о непригодности.

8.4 Сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

8.5 При замене отдельных автономных блоков на аналогичные (того же типа), входящих в состав системы, проводится ее первичная поверка для тех измерительных каналов, в которых проведена замена блоков. Сведения о результатах первичной поверки системы (только для замененных блоков) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Приложение А

(обязательное)

Таблица А.1 – Условия определения МХ измерительных газоаналитических каналов и паров воды в комплекте с пробоотборным зондом и обогреваемой линией

Наименование измерительного канала	Условия	Место проведения поверки	Температура окружающей среды, °С
Газовые каналы	Поверка с использованием ГСО-ПГС	На объекте	от +5 до +40
	Поверка с использованием реальной среды, без демонтажа	На объекте	от +5 до +40
Канал измерений паров воды	Отбор проб в условиях эксплуатации	На объекте	от +5 до +40
	Проведение измерений концентрации паров воды в отобранных пробах в лаборатории		от +15 до +25
Канал измерений параметров (температура, давление, скорость газового потока (объемный расход))	Поверка первичных преобразователей (датчиков) (с демонтажом)	В лабораторных условиях	от +15 до +25
	Проверка каналов передачи информации, без демонтажа	На объекте	от 0 до +40

Приложение Б

(обязательное)

Таблица Б.1. Перечень и метрологические характеристики ГСО-ПГС, используемых при поверке системы

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли, млн ⁻¹ (%)	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, млн ⁻¹ (%)			Источник получения ГС ²⁾ (Номер ГСО)
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	
CO	от 0 до 500	N ₂ ¹⁾	90±10	450±50	ГСО 10597-2015
NO _x	от 0 до 500	N ₂	90±10	450±50	ГСО 10597-2015 ³⁾
CO ₂	от 0 до 1 % включ. св. 1 до 5 %	N ₂	0,8±0,2 %	4±1 %	ГСО 10597-2015
O ₂	от 0 до 5 % включ. св. 5 до 25 %	N ₂	4±1 %	20±5 %	ГСО 10597-2015

¹⁾ Азот газообразный особой чистоты 1-ого или 2-ого сорта по ТУ 211-007-53373468-2008;

²⁾ Допускается использование других ГСО-ПГС, не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:

- отношение пределов допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГСО-ПГС к пределам допускаемой погрешности измерения компонента в условиях эксплуатации не должно быть больше 1/3;

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГСО-ПГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГСО-ПГС в таблице;

³⁾ Для подтверждения метрологических характеристик газоаналитического измерительного канала суммы оксидов азота используется ГСО-ПГС NO/N₂ (оксид азота в азоте).

Приложение В

(обязательное)

Таблица В.1– Метрологические характеристики газоаналитических каналов АСИВ (с устройством отбора и подготовки пробы)

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон показаний объемной доли, млн ⁻¹ (%)	Диапазон измерений объемной доли, млн ⁻¹ (%)	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ¹⁾ , %	
			приведенной ²⁾	относительной
СО	от 0 до 500	от 0 до 100 включ.	±20	–
		св. 100 до 500	–	±20
Сумма оксидов азота NO _x (в пересчете на NO)	от 0 до 500	от 0 до 100 включ.	±25	–
		св. 100 до 500	–	±25
СО ₂	от 0 до 5 %	от 0 до 1 % включ.	±20	–
		св. 1 до 5 %	–	±20
О ₂	от 0 до 25 %	от 0 до 5 % включ.	±15	–
		св. 5 до 25 %	–	±15
Пары Н ₂ О	от 0 до 40 %	от 2 до 10 % включ.	±25	–
		св. 10 до 40 %	–	±25

¹⁾ В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847, п. 3.1.3;
²⁾ Приведенная к верхней границе диапазона измерений, в котором нормирована погрешность.

Таблица В.2 – Метрологические характеристики измерительных каналов АСИВ

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой погрешности	0,3
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой погрешности	±0,5
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала (Т _{0,9}), с (время одного цикла без учета транспортного запаздывания)	180

Таблица В.3 – Метрологические характеристики для измерительных каналов параметров газового потока в условиях эксплуатации

Измерительный канал	Единицы измерений	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Температура	°С	от 0 до +400	$\pm 1\%$ (прив) ¹⁾
Избыточное давление	мбар	от -100 до 100	$\pm 2,5\%$ (прив)
Скорость газового потока	м/с	от 3 до 40	$\pm 0,4$ (абс.)
Объемный расход газового потока	м³/ч	от 0,0 до $3,0 \cdot 10^6$	$\pm \left(\sqrt{\left(\frac{40}{V} \right)^2 + (\delta S)^2} \right) \%$ (относ.) ²⁾

¹⁾ Приведенные к верхнему пределу диапазона измерений;

²⁾ V – скорость газового потока м/с, δS – относительная погрешность измерения площади сечения дымовой трубы.

Приложение Г
(рекомендуемое)

Протокол поверки

Наименование СИ: _____

Зав. № _____

Дата выпуска _____

Регистрационный номер: _____.

Заказчик: _____

Серия и номер клейма предыдущей поверки: _____

Дата предыдущей поверки: _____

Методика поверки: _____

Основные средства поверки: _____

Условия поверки:

температура окружающей среды	°C
относительная влажность воздуха	%
атмосферное давление	кПа

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1 Результаты внешнего осмотра _____

2 Результаты опробования

2.1 Проверка общего функционирования _____

2.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения _____

2.3 Проверка герметичности пробоотборного зонда с обогреваемой линией _____

3 Результаты определение метрологических характеристик

3.1 Результаты определения погрешности (по ГСО-ПГС) _____

3.2 Результаты определения погрешности газовых каналов и канала измерений паров воды (по реальной среде) _____

3.4 Результаты определение погрешности каналов температуры, давления и скорости (объемного расхода) _____

Заключение: на основании результатов первичной (или периодической) поверки АСИВ признана соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодна к применению.

Поверитель: _____

Дата поверки: _____