

**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

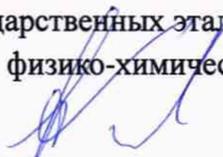
М.п. «12» ноября 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

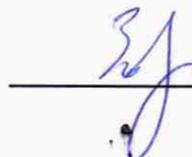
Система автоматического измерения выбросов загрязняющих веществ  
в атмосферу АСИВ Челябинской ТЭЦ-4

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 $\pm 3$ %; 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 м <sup>3</sup> /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 $\pm 15$ 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:  $\text{NO}_x$  (в пересчете на  $\text{NO}$ ) 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 ( $\text{NO}_x$ ).

## **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 (O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>) или ПГС №3 (O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>) (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 ( $\gamma$  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<sup>-1</sup>);

$C_d$  – действительное значение объемной доли определяемого компонента в ГСО-ПГС, % об. (млн<sup>-1</sup>);

$C_k$  – верхний предел диапазона измерений, % об. (млн<sup>-1</sup>);

Значения относительной погрешности ( $\delta$  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  $\text{NO}_x$  (в пересчете на  $\text{NO}$ ) 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. ( $\text{млн}^{-1}$ ).

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  $I_3$ , мА, рассчитывают по формуле:

$$A_d = K \cdot (I_3 - 4) + |A_o| \quad (6.3)$$

где  $I_3$  – 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  $\gamma_n$  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  $\Delta_n$ , 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 <sup>-1</sup> (%)	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, млн <sup>-1</sup> (%)			Источник получения ГС <sup>2)</sup> (Номер ГСО)
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	
СО	от 0 до 500	N <sub>2</sub> <sup>1)</sup>	90±10	450±50	ГСО 10597-2015
NO <sub>x</sub>	от 0 до 500	N <sub>2</sub>	90±10	450±50	ГСО 10597-2015 <sup>3)</sup>
СО <sub>2</sub>	от 0 до 1 % включ. св. 1 до 5 %	N <sub>2</sub>	0,8±0,2 %	4±1 %	ГСО 10597-2015
О <sub>2</sub>	от 0 до 5 % включ. св. 5 до 25 %	N <sub>2</sub>	4±1 %	20±5 %	ГСО 10597-2015

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

<sup>2)</sup> 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;

<sup>3)</sup> Для подтверждения метрологических характеристик газоаналитического измерительного канала суммы оксидов азота используется ГСО-ПГС NO/N<sub>2</sub> (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 <sup>-1</sup> (%)	Диапазон измерений объемной доли, млн <sup>-1</sup> (%)	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации <sup>1)</sup> , %	
			приведенной <sup>2)</sup>	относительной
СО	от 0 до 500	от 0 до 100 включ.	±20	–
		св. 100 до 500	–	±20
Сумма оксидов азота NO <sub>x</sub> (в пересчете на NO)	от 0 до 500	от 0 до 100 включ.	±25	–
		св. 100 до 500	–	±25
СО <sub>2</sub>	от 0 до 5 %	от 0 до 1 % включ.	±20	–
		св. 1 до 5 %	–	±20
О <sub>2</sub>	от 0 до 25 %	от 0 до 5 % включ.	±15	–
		св. 5 до 25 %	–	±15
Пары Н <sub>2</sub> О	от 0 до 40 %	от 2 до 10 % включ.	±25	–
		св. 10 до 40 %	–	±25

<sup>1)</sup> В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847, п. 3.1.3;  
<sup>2)</sup> 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 <sub>0,9</sub> ), 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	±1 % (прив) <sup>1)</sup>
Избыточное давление	мбар	от -100 до 100	±2,5 % (прив)
Скорость газового потока	м/с	от 3 до 40	±0,4 (абс.)
Объемный расход газового потока	м <sup>3</sup> /ч	от 0,0 до 3,0·10 <sup>6</sup>	± $\left( \sqrt{\left(\frac{40}{V}\right)^2 + (\delta S)^2} \right)$ % (относ.) <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Приведенные к верхнему пределу диапазона измерений;

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

