

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



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н.Пронин

М.п. «14» сентября 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы автоматического измерения выбросов загрязняющих веществ
в атмосферу АЛСИА

Методика поверки

МП-242-2558-2023

Руководитель научно-исследовательского отдела
Государственных эталонов в области
физико-химических измерений

А.В. Колобова

Инженер 2-ой категории научно-исследовательского
отдела Государственных эталонов в области
физико-химических измерений

К.А. Заречнов

Санкт-Петербург

2023 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на системы автоматического измерения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу АЛСИА (далее – системы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Методика поверки обеспечивает прослеживаемость поверяемых каналов системы к следующим ГПЭ:

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

- Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С ГЭТ 34-2020 в соответствии с Приказом Росстандарта от 23.12.2022 г. № 3253 (канал температуры газового потока системы);

- Государственный первичный эталон единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К ГЭТ 35-2021 в соответствии с Приказом Росстандарта от 23.12.2022 г. № 3253 (канал температуры газового потока системы);

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

- 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 (канал параметров пыли);

- Государственный первичный эталон единиц спектральных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм ГЭТ 156-2015 в соответствии с Приказом Росстандарта от 27.11.2018 г. № 2517 (канал параметров пыли);

- Государственный первичный специальный эталон единицы скорости воздушного потока ГЭТ 150-2012 в соответствии с Приказом Росстандарта 25.11.2019 г. № 2815 (канал скорости газового потока);

- Государственный первичный эталон единицы силы постоянного электрического тока (ГЭТ 4-91), в соответствии с Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 (каналы параметров газового потока системы - датчики с аналоговыми выходными сигналами (от 4 до 20 мА)).

Методы, обеспечивающие реализацию методики 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 отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений на основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, с обязательной передачей информации об объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики газоаналитических измерительных каналов (далее - ИК), ИК параметров пыли, и ИК параметров газового потока, приведенные в приложении Д в таблицах Д.1 - Д.5 настоящей методики.

2 Перечень операций поверки

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

Таблица 1 - Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр	Да	Да	п.7
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	п.8
2.1 Контроль условий поверки	Да	Да	п. 8.1
2.2 Проверка общего функционирования	Да	Да	п. 8.2.1
3 Проверка программного обеспечения	Да	Да	п.9
4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			п.10
4.1 Определение погрешности газоаналитических каналов (с использованием ГСО)	Да	Да	п. 10.1
4.2 Определение погрешности газоаналитических каналов и канала паров воды на объекте (на реальной среде)	Да	Да	п. 10.2
4.3 Определение погрешности ИК параметров пыли	Да	Да	п. 10.3
4.3.1 Определение поправочного коэффициента на объекте (на реальной среде) для ИК параметров пыли	Да	Да	приложение Е
4.4 Определение погрешности каналов температуры, давления и скорости/объемного расхода газового потока	Да	Да	п. 10.4

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

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды, °С
 - атмосферное давление, кПа
 - относительная влажность воздуха, %
- в соответствии с таблицей А.1 (приложение А);
от 90,6 до 104,6;
не более 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки системы допускаются лица, ознакомленные с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510, документацией на систему (руководство по эксплуатации), имеющие квалификацию поверителя, прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1 Контроль условий поверки	Средства измерений параметров окружающей среды: диапазон измерений температуры от минус 10 °С до плюс 60 °С, относительной влажности от 10 % до 95 %, атмосферного давления от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности по каналам: относительной влажности не более ± 3 %, температуры не более $\pm 0,4$ °С, атмосферного давления ± 5 гПа	Прибор комбинированный Testo-622 (рег. № 53505-13)
10.1 Определение погрешности газоаналитических ИК (с использованием ГСО)	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 декабря 2020 г. № 2315 (характеристики ГС приведены в таблице Б.1 приложения Б настоящей МП)	ГСО 10531-2014, ГСО 10537-2014, ГСО 10546-2014 в баллонах под давлением ¹⁾
10.2 Определение погрешности газоаналитических ИК и ИК измерений объемной доли паров воды на объекте (на реальной среде)	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 от 16.04.2018 г. 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 МИ ФР.1.31.2017.27953 от 01.11.2017 г.	Представлен в таблице В2 приложения В Представлен в таблице В.1 приложения В

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	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 декабря 2020 г. № 2315	Комплекс переносной измерительный КПИ (рег. № 69364-17) Комплекс переносной газоаналитический КПП (рег. № 82390-21)
10.4 Определение погрешности ИК температуры, давления и скорости/объемного расхода газового потока	Средства измерений и воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: в режиме воспроизведения не более ± 1 мкА; в режиме измерений - не более $\pm(25 \cdot 10^{-5} \cdot X + 4 \text{ мкА})$	Калибратор электрических сигналов СА150 (рег. № 53468-13)
8, 10 Подготовка к поверке и опробование средства измерений. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Вентиль точной регулировки с диапазоном рабочего давления от 0 до 150 кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм Ротаметры для измерений объемного расхода (верхняя граница диапазона измерений 0,63 м ³ /ч, пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 2,5$ %) Трубка фторопластовая диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160) Ротаметры РМФ-0,63 ГУЗ по ГОСТ 13045-80 Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87

1) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в приложении Б, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из таблицы приложения Б;
- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой погрешности поверяемого средства измерений, должно быть не более 1/2.

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

5.3 Все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке¹⁾, газовые

¹⁾ Сведения о поверке средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений

смеси и азот газообразный в баллонах под давлением – действующие паспорта, эталоны – действующие свидетельства об аттестации.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

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

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

6.3 При работе с системой необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утверждённые приказом Минэнерго РФ № 811 от 12.08.2022 и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утверждённые приказом Минтруда России № 903н от 15.12.2020 (ред. от 29.04.2022)

6.4 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать приказу Ростехнадзора от 15.12.2020 № 536 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением».

6.5 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

6.6 К поверке допускаются лица, изучившие документ ICP 058900.001 РЭ «Системы автоматического измерения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу АЛСИА. Руководство по эксплуатации» и прошедшие необходимый инструктаж.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие системы следующим требованиям:

7.1.1 При внешнем осмотре системы, в т.ч. проботборного зонда и обогреваемой линии, должно быть установлено отсутствие внешних повреждений и загрязнений, влияющих на работоспособность.

7.1.2 Комплектность и маркировка должны соответствовать указанным в паспорте на систему.

7.1.3 Для средств измерений (СИ), входящих в состав системы, должны быть установлены:

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

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Контроль условий поверки на соответствие разделу 3 проводят с использованием средств измерений, указанных в таблице 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

Результаты контроля условий поверки считают положительными, если условия поверки соответствуют условиям, приведенным в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

8.2.1 Подготавливают систему к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на систему.

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

8.2.3 Проверяют наличие паспортов и сроки годности ГС.

8.2.4 Баллоны с ГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч.

8.2.5 Включают приточно-вытяжную вентиляцию.

8.2.6 При проведении поверки с использованием ГСО - газовых смесей (п.10.1) подсоединяют фторопластовую трубку с выхода вентиля точной регулировки, установленного на баллоне с ГС, через тройник на вход подачи газа пробоотборного зонда в соответствии с рисунком 1 приложения Г.

Расход ГС должен быть на (10 – 20) % выше расхода, потребляемого системой. Контроль расхода на сбросе осуществляют при помощи ротаметра, подключенного к тройнику.

8.2.7 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_2) и/или SO_2 .

Примечания:

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

2 Допускается применение других аттестованных методик выполнения измерений при соблюдении следующего условия: отношение пределов допускаемой погрешности измерений с использованием аттестованной методики к пределам допускаемой погрешности поверяемого средства измерений должно быть не более 1/2.

б) устанавливают поверочный комплекс КПИ (далее – КПИ), или КПП, в условиях размещения поверяемой системы, в состав которой входит газоанализатор; зонд КПИ 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 КПИ.

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

Продувают зонд и трубопровод КПИ после их нагрева не менее 10 минут анализируемым газом, после чего проводят измерение содержания оксидов азота (по шкале NO_x) и/или диоксида серы (SO_2).

8.3 Опробование

8.3.1 Проверка общего функционирования

Проверку общего функционирования средств измерений и устройств в составе системы 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 системы;
- на дисплее датчиков измерительных каналов индицируется текущая информация об измеряемых параметрах;
- на мониторе персонального компьютера (ПК) или цифровых выходов контроллера системы для всех измерительных каналов поверяемой системы индицируется текущая информация об измеряемых параметрах.

9 Проверка программного обеспечения

Операция «Проверка программного обеспечения» заключается в подтверждении идентификационных данных метрологически значимой части программного обеспечения системы.

Просмотр версии автономного ПО осуществляется путем нажатия кнопки вызова меню в ПО «Система сбора и публикации экологических данных». Номер версии отображается в левой нижней части экрана.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считают положительным, если полученные идентификационные данные наименования и номера версии ПО соответствуют указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа средства измерений.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение погрешности газоаналитических каналов (с использованием ГСО)

Определение погрешности проводят при поочередной подаче ПГС на вход пробоотборного зонда в последовательности: №№ 1-2-3-2-1-3 и считывании показаний с дисплея газоанализатора и монитора ПК системы.

Номинальные значения содержания измеряемых компонентов в ПГС приведены в таблице Б.1 приложения Б.

Значения приведенной погрешности γ , %, для диапазонов, приведенных в таблице Д.1 приложения Д, рассчитывают для каждой ГС по формуле

$$\gamma = \frac{C_i - C_d}{C_k} \cdot 100, \quad (10.1)$$

где C_i – показания монитора ПК системы при подаче i -ой ПГС, мг/м³ (% об.);

C_d – действительное значение массовой концентрации (объемной доли) определяемого компонента в ПГС, мг/м³ (% об.);

C_k – верхний предел диапазона измерений, мг/м³ (% об.).

Значения относительной погрешности δ , %, для диапазонов, приведенных в таблице Д.1 приложения Д, рассчитывают для каждой ГС по формуле

$$\delta = \frac{C_i - C_d}{C_d} \cdot 100, \quad (10.2)$$

где C_i – показания монитора ПК системы при подаче i -ой ПГС, мг/м³ (% об.);

C_d – действительное значение массовой концентрации (объемной доли) определяемого компонента в ПГС, мг/м³, (% об.).

Результаты определения считают положительными, если:

- полученные значения погрешности не превышают пределов допускаемой погрешности каналов, приведенных в таблицах Д.1. приложения Д;
- расхождение показаний дисплея газоанализатора и показаний мониторов компьютера с ПО не превышает 0,2 в долях от пределов допускаемой погрешности.

10.2 Определение погрешности газоаналитических каналов и канала измерений объемной доли паров воды на объекте (на реальной среде)

10.2.1 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 методикой измерений МИ «М-МВИ-276-17» или с использованием комплекса КПИ.

Примечание - Допускается применение других СИ или методик выполнения измерений при соблюдении следующего условия: отношение пределов допускаемой погрешности измерений с использованием аттестованной методики (или СИ) к пределам допускаемой погрешности поверяемого средства измерений, должно быть не более 1/2.

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 системы.

Значения приведенной (относительной) погрешности для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой приведенной (относительной) погрешности (таблица Д.1 приложения Д), рассчитывают по формулам 10.1 и 10.2, где C_d – результат измерений, полученный по МИ в аккредитованной лаборатории или показания дисплея КПИ, мг/м³, (% об.).

Примечания:

1 Пересчет показаний NO_x , (в пересчете на NO_2) для КПИ (объемная доля в млн^{-1}) в массовую концентрацию проводится умножением на коэффициент 2,05 (при 0 °С и 760 мм рт.ст.)

2 При получении результата измерений (C_o , мг/м^3) с помощью МИ или КПИ в виде суммы оксидов азота NO_x (в пересчете на NO_2), необходимо провести расчет (C_i , мг/м^3) с учетом измеренных системой значений массовой концентрации NO и NO_2 по формуле

$$C_{\text{NO}_x} = C_{\text{NO}_2} + 1,53 \cdot C_{\text{NO}}, \quad (10.3)$$

где C_{NO_2} и C_{NO} — измеренные значения массовой концентрации диоксида азота и оксида азота, мг/м^3 , соответственно.

10.2.2 Определение погрешности канала паров воды (газоанализатор в комплекте с пробоотборным зондом с обогреваемой линией) 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 Д.1 приложения Д), рассчитывают по формулам 10.1 и 10.2, где C_o — результат измерения объемной доли, %, полученный по МИ в аккредитованной лаборатории.

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

10.3 Определение погрешности ИК параметров пыли

Определение погрешности ИК параметров пыли осуществляется в соответствии с установленной методикой поверки на анализаторы пыли D-R модификаций D-R 220, D-R 290, D-R 320 и D-R 808, D-R 820F.

При наличии действующих сведений о поверке анализаторов пыли D-R модификаций D-R 290, D-R 320 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений информация о поверке заносится в протокол поверки системы.

10.4 Определение погрешности каналов температуры, давления и скорости/объемного расхода газового потока

Определение погрешности каналов температуры, давления и скорости/объемного расхода газового потока проводят поэлементным методом. Поэлементная поверка проводится при наличии на первичные измерительные преобразователи, входящие в состав указанных каналов, сведений о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, действующих на момент поверки системы (каналов системы).

10.4.1 Поэлементный метод заключается в определении погрешности каналов параметров газового потока - температуры, давления, скорости, имеющим в своем составе первичный измерительный преобразователь (ПИП) с аналоговым выходным сигналом в следующем порядке:

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

а) Определение погрешности первичных преобразователей (датчиков).

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

Определяют основную погрешность ПИП на основании результатов поверки ПИП (сведения о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений).

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

б) Определение погрешности канала передачи информации.

Определение погрешности канала передачи информации проводят на месте их установки.

Входными сигналами канала передачи информации системы являются унифицированные токовые сигналы стандартных преобразователей скорости (объемного расхода), давления, температуры в диапазоне от 4 до 20 мА.

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

в) Определение погрешности канала передачи информации 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 после установления показаний считывают значение параметра с экрана ПК системы.

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

$$A_\delta = K \cdot (I_z - 4) + |A_o|, \quad (10.4)$$

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 10.5:

$$K = \frac{A_s - A_n}{I_s - I_n}, \quad (10.5)$$

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

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

г) Расчет погрешности канала передачи информации

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

$$\gamma_n = \frac{A_i - A_\delta}{A_s - A_n} \cdot 100, \quad (10.6)$$

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

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

Значение относительной погрешности канала передачи информации δ_n , %, рассчитывают для каждой точки проверки по формуле

$$\delta_n = \frac{A_i - A_\delta}{A_\delta} \cdot 100, \quad (10.7)$$

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

A_δ – действительное значение определяемого параметра, рассчитанное по формуле 10.4, в единицах измеряемой величины.

Значение абсолютной погрешности канала передачи информации Δ рассчитывают для каждой точки поверки по формуле

$$\Delta = A_i - A_o \quad (10.8)$$

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

11 Оформление результатов поверки

11.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки. Форма протокола поверки приведена в приложении Ж (рекомендуемом).

11.2 Системы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по заявлению владельца или лица, представившего систему на поверку, выдают свидетельство о поверке установленной формы.

11.3 При отрицательных результатах поверки вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по заявлению владельца или лица, представившего систему на поверку, выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

11.4 Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Приложение А

Условия определения метрологических характеристик измерительных каналов системы (обязательное)

Таблица А.1 – Условия определения метрологических характеристик измерительных каналов системы

Наименование измерительного канала	Операция	Условия проведения поверки	Температура окружающей среды, °С
Каналы измерений содержания газовых компонентов	Поверка с использованием ГСО ¹⁾	В лабораторных условиях	от +15 до +25
	Периодическая поверка с использованием реальной среды, без демонтажа	На объекте	от +5 до +35
Канал измерения паров воды	Поверка в составе АИС с использованием реальной среды, без демонтажа	На объекте	от +5 до +35
Канал измерения параметров пыли	Первичная и периодическая поверка в соответствии с установленной методикой поверки на анализатор пыли	В лабораторных условиях	от +15 до +25
Каналы измерений параметров (температура, давление, скорость) газового потока	Поверка первичных преобразователей (датчиков) с демонтажом	В лабораторных условиях	от +15 до +25
	Проверка каналов передачи информации, без демонтажа	На объекте	от +5 до +35
¹⁾ Допускается проведение поверки на объекте при условии выполнения требований раздела 3 МП.			

Приложение Б

Перечень и метрологические характеристики газовых смесей, используемых при поверке
(обязательное)

Таблица Б.1 - Перечень и метрологические характеристики газовых смесей, используемых при поверке

Определя- емый компо- нент	Диапазон измерений массовой концентра- ции (объемной доли), мг/м ³ (%)	Номинальное значение массовой концентрации (объемной доли) определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, в процентах от верхней границы диапазона измерений			Источник получения ГС ²⁾ (Номер ГСО)
		ПГС №1 ¹⁾	ПГС №2	ПГС №3	
Оксид углерода (CO)	от 0 до 150	0,0	10±5	90±10	ГСО 10531-2014 CO/N ₂
	от 0 до 400	0,0	10±5	90±10	
	от 0 до 5%	0,0	10±5	90±10	
Оксид азота (NO)	от 0 до 230	0,0	10±5	90±10	ГСО 10546-2014 NO/N ₂
	от 0 до 600	0,0	10±5	90±10	
	от 0 до 1000	0,0	10±5	90±10	
	от 0 до 3700	0,0	10±5	90±10	
	от 0 до 1%	0,0	10±5	90±10	
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 100	0,0	10±5	90±10	ГСО 10546-2014 NO ₂ /N ₂
	от 0 до 640	0,0	10±5	90±10	
	от 0 до 1600	0,0	10±5	90±10	
	от 0 до 9600	0,0	10±5	90±10	
	от 0 до 1%	0,0	10±5	90±10	
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 100	0,0	10±5	90±10	ГСО 10537-2014 SO ₂ /N ₂
	от 0 до 500	0,0	10±5	90±10	
	от 0 до 2600	0,0	10±5	90±10	
	от 0 до 1%	0,0	10±5	90±10	
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 100	0,0	10±5	90±10	ГСО 10531-2014 CO ₂ /N ₂
	от 0 до 1800	0,0	10±5	90±10	
	от 0 до 25%	0,0	10±5	90±10	
Кислород (O ₂)	от 0 до 50%	0,0	10±5	90±10	ГСО 10531-2014 O ₂ /N ₂

Определя- емый компо- нент	Диапазон измерений массовой концентра- ции (объемной доли), мг/м ³ (%)	Номинальное значение массовой концентрации (объемной доли) определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, в процентах от верхней границы диапазона измерений			Источник получения ГС ²⁾ (Номер ГСО)
		ПГС №1 ¹⁾	ПГС №2	ПГС №3	
Метан (CH ₄)	от 0 до 100	0,0	10±5	90±10	ГСО 10531-2014 CH ₄ /N ₂
	от 0 до 660	0,0	10±5	90±10	
	от 0 до 50%	0,0	10±5	90±10	
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 100	0,0	10±5	90±10	ГСО 10537-2014 H ₂ S/N ₂
	от 0 до 2800	0,0	10±5	90±10	
	от 0 до 5%	0,0	10±5	90±10	
Формальдегид (CH ₂ O)	от 0 до 100	0,0	10±5	90±10	ГСО 10546-2014 CH ₂ O/N ₂
	от 0 до 600	0,0	10±5	90±10	
Хлороводород (HCl)	от 0 до 100	0,0	10±5	90±10	ГСО 10546-2014 HCl/N ₂
	от 0 до 7000	0,0	10±5	90±10	
Фтороводород (HF)	от 0 до 10	0,0	10±5	90±10	ГСО 10546-2014 HF/N ₂
	от 0 до 160	0,0	10±5	90±10	
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 100	0,0	10±5	90±10	ГСО 10546-2014 NH ₃ /N ₂
	от 0 до 500	0,0	10±5	90±10	
	от 0 до 700	0,0	10±5	90±10	
	от 0 до 1%	0,0	10±5	90±10	

¹⁾ Нулевой газ – азот газообразный по ГОСТ 9293-74;

²⁾ Допускается использование многокомпонентных ГС в баллонах под давлением.

Приложение В

Средства измерений в соответствии с МИ М-МВИ-276-17 «Методика измерений массовой концентрации диоксида серы и окислов азота в промышленных выбросах» и МИ М-МВИ-277-18 «Методика измерений массовой концентрации концентрации паров воды в промышленных выбросах»
(обязательное)

Таблица В.1 - Средства измерений в соответствии с МИ М-МВИ-276-17 «Методика измерений массовой концентрации диоксида серы и окислов азота в промышленных выбросах» регистрационный номер МИ ФР.1.31.2017.27953 от 01.11.2017 г.:

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10.2	Средства измерений показателя активности ионов водорода в ед. рН от 0 до 12, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,05$, диапазон измерений преобразователя от 0 до 15 (ед. рН), пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя $\pm 0,02$ Средства измерений содержания органических и неорганических веществ в водных и неводных растворах, диапазоны измерений потенциометрического модуля: - рН от 0 до 14, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,05$; - ЭДС электродной системы, мВ, от -2000 до +2000, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$; пределы допускаемой относительной погрешности измерений молярной концентрации определяемого вещества $\pm 2 \%$ Средства измерений интервалов времени не ниже 3 класса точности с ценой деления секундной шкалы 0,2 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1,6$ с при длительности отсчета времени 1800 с Весы электронные, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1,0$ мг Весы электронные, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ г Спектрофотометр (аналитическая длина волны 520 нм), пределы допускаемых значений абсолютной погрешности по шкале длины волны $\pm 1,0$ нм, диапазон	рН-метры МАРК-904 (регистрационный № 66843-17) Иономер лабораторный типа И-160МИ (регистрационный № 30272-05) Титраторы лабораторные автоматические «Auto Trate» (регистрационный № 67287-17) Секундомер механический типа СОПрр (регистрационный № 11519-11) Весы электронные, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1,0$ мг по ГОСТ Р 53228-2008 Весы электронные, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ г по ГОСТ Р 53228-2008 Спектрофотометр СФ-4 (регистрационный № 53494-13)

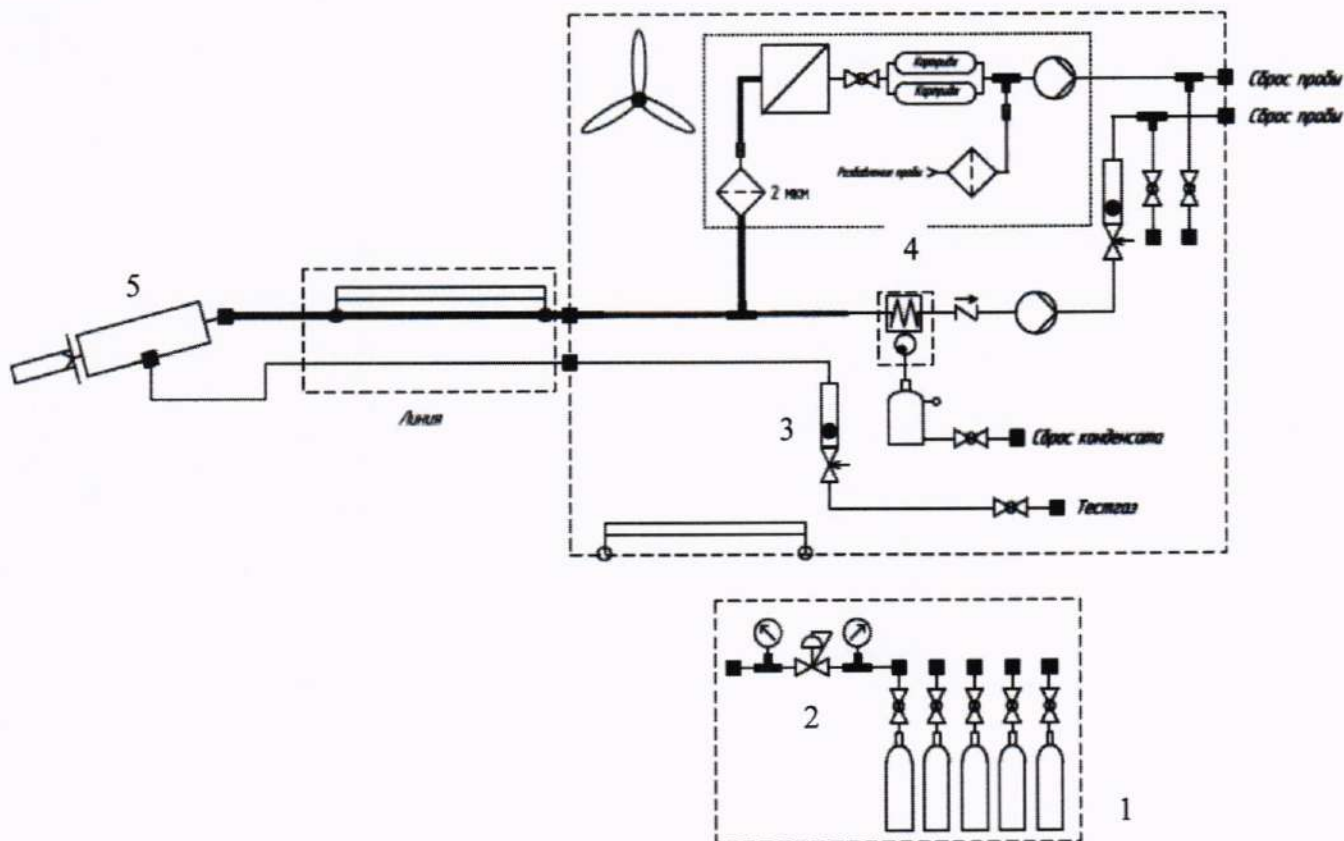
Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	измерений спектрального коэффициента направленного пропускания от 0 до 99 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении спектрального коэффициента ± 1 % Средства измерений объемного расхода газа в диапазоне от 0,06 до 0,6 м³/ч. пределы допускаемой основной приведенной¹⁾ погрешности $\pm 2,5$ %. Средства измерений объемного расхода воздуха с диапазоном задания расхода от 0,2 до 20 дм³/мин, пределы допускаемой приведенной¹⁾ погрешности задания объемного расхода $\pm 5,0$ % Средства точных измерений вакуумметрического давления различных сред, пределы допускаемой основной приведенной¹⁾ погрешности $\pm 0,4$ % Средства измерений температуры агрессивных сред в диапазоне от минус 50 до плюс 200 °С, пределы абсолютной погрешности $\pm (0,05 + 0,0005 \cdot t)$ °С	Ротаметр ЭМИС-МЕТА 210 Р (регистрационный № 48744-11) Пробоотборник воздуха автоматический «ОП» мод. ОП-431ТЦ (регистрационный № 18860-10) Мановакуумметр точных измерений (регистрационный № 64929-16) Термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9410 Ех/М1 (регистрационный № 32156-06)
¹⁾ Нормирующее значение - верхний предел диапазона измерений.		

Таблица В.2 - Средства измерений в соответствии с МИ М-МВИ-277-18 «Методика измерений массовой концентрации концентрации паров воды в промышленных выбросах», регистрационный номер ФР.1.31.2018.30255:

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10.2	Весы лабораторные электронные, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 15 мг в диапазоне взвешивания от 0,2 до 600 г Средства точных измерений вакуумметрического давления различных сред, пределы допускаемой основной приведенной¹⁾ погрешности $\pm 0,4$ % Средства измерений объема в диапазоне от 1,0 до 9900 дм³, и объемного расхода газа в диапазоне от 1 до 10 дм³/мин., относительная погрешность измерений объема $\pm 1,0$ %, относительная погрешность измерений объемного расхода газа $\pm 1,0$ % Средства измерений объемного расхода воздуха с диапазоном задания расхода от 0,2 до 20 дм³/мин, пределы допускаемой приведенной¹⁾ погрешности задания объемного расхода $\pm 5,0$ % Средства измерений и регистрации температуры жидких, сыпучих и газообразных сред в диапазоне измерений от минус 50 до плюс 200°С, пределы абсолютной погрешности $\pm (0,05 + 0,0005 \cdot t)$ °С Средства измерений интервалов времени не ниже 3 класса точности с ценой деления секундной шкалы 0,2 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1,6$ с при длительности отсчета времени 1800 с	Весы лабораторные МЛ (регистрационный № 60183-15) Мановакуумметр точных измерений (регистрационный № 64929-16) Расходомер-счётчик газа РГТ (регистрационный № 51713-18) Пробоотборник воздуха автоматический «ОП» мод. ОП-431ТЦ (регистрационный № 18860-10) Термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9410 Ех/М1 (регистрационный № 60183-15) Секундомер механический типа СОПпр (регистрационный № 11519-11)
¹⁾ Нормирующее значение - верхний предел диапазона измерений.		

Приложение Г

Структурная схема определения погрешности газоаналитических ИК (через пробоотборный зонд)
для систем автоматического измерения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу АЛСИА
(рекомендуемое)



1 – баллоны с ГС; 2 – регулятор давления; 3 – индикатор расхода (ротаметр);
4 – газоанализатор с устройством отбора и подготовки пробы; 5 - пробоотборный зонд
Рисунок Г.1 – схема подачи ПГС из баллонов под давлением на вход системы

Приложение Д
Метрологические характеристики системы
(обязательное)

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

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участок диапазона измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Пределы допускаемой погрешности (в условиях эксплуатации) ²⁾ , %	
			приведенной ¹⁾	относительной
Кислород (O ₂)	от 0 до 50 %	от 0 до 5 % включ. св. 5 % до 50 %	±15 —	— ±15
Метан (CH ₄)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ. св. 10 до 100	±20 —	— ±20
	от 0 до 660	от 0 до 100 включ. св. 100 до 660	±10 —	— ±10
	от 0 до 50 %	от 0 до 1 % включ. св. 1 % до 50 %	±5 —	— ±5
Оксид углерода (CO)	от 0 до 150	от 0 до 10 включ. св. 10 до 150	±20 —	— ±20
	от 0 до 400	от 0 до 100 включ. св. 100 до 400	±15 —	— ±15
	от 0 до 5 %	от 0 до 0,5 % включ. св. 0,5 % до 5 %	±10 —	— ±10
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ. св. 10 до 100	±20 —	— ±20
	от 0 до 1800	от 0 до 100 включ. св. 100 до 1800	±10 —	— ±10
	от 0 до 25 %	от 0 до 5 % включ. св. 5 % до 25 %	±15 —	— ±15
Вода (H ₂ O)	от 0 до 25 %	от 0 до 5 % включ. св. 5 % до 25 %	±20 —	— ±20
	от 0 до 40 %	от 0 до 5 % включ. св. 5 % до 40 %	±15 —	— ±15
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ. св. 10 до 100	±25 —	— ±25
	от 0 до 2800	от 0 до 100 включ. св. 100 до 2800	±20 —	— ±20
	от 0 до 5 %	от 0 до 0,5 % включ. св. 0,5 % до 5 %	±15 —	— ±15
Формальдегид ³⁾ (CH ₂ O)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ. св. 10 до 100	±25 —	— ±25
	от 0 до 600	от 0 до 100 включ. св. 100 до 600	±20 —	— ±20
Хлороводород (HCl)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ. св. 10 до 100	±25 —	— ±25
	от 0 до 7000	от 0 до 100 включ. св. 100 до 7000	±20 —	— ±20
Фтороводород (HF)	от 0 до 10	от 0 до 1 включ. св. 1 до 10	±25 —	— ±25
	от 0 до 160	от 0 до 10 включ.	±20	—

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участок диапазона измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Пределы допускаемой погрешности (в условиях эксплуатации) ²⁾ , %	
			приведенной ¹⁾	относительной
Аммиак (NH ₃)		св. 10 до 160	—	±20
	от 0 до 100	от 0 до 10 включ. св. 10 до 100	±25 —	— ±25
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ. св. 50 до 500	±25 —	— ±25
	от 0 до 700	от 0 до 100 включ. св. 100 до 700	±20 —	— ±20
	от 0 до 1 %	от 0 до 0,1 % включ. св. 0,1 % до 1 %	±15 —	— ±15
Оксид азота (NO)	от 0 до 230	от 0 до 20 включ. св. 20 до 230	±20 —	— ±20
	от 0 до 600	от 0 до 50 включ. св. 50 до 600	±20 —	— ±20
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ. св. 100 до 1000	±15 —	— ±15
	от 0 до 3700	от 0 до 200 включ. св. 200 до 3700	±15 —	— ±15
	от 0 до 1 %	от 0 до 0,1 % включ. св. 0,1 % до 1 %	±15 —	— ±15
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ. св. 10 до 100	±20 —	— ±20
	от 0 до 640	от 0 до 50 включ. св. 50 до 640	±20 —	— ±20
	от 0 до 1600	от 0 до 100 включ. св. 100 до 1600	±15 —	— ±15
	от 0 до 9600	от 0 до 200 включ. св. 200 до 9600	±15 —	— ±15
	от 0 до 1 %	от 0 до 0,1 % включ. св. 0,1 % до 1 %	±15 —	— ±15
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ. св. 10 до 100	±25 —	— ±25
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ. св. 50 до 500	±25 —	— ±25
	от 0 до 2600	от 0 до 100 включ. св. 100 до 2600	±20 —	— ±20
	от 0 до 1 %	от 0 до 0,1 % включ. св. 0,1 % до 1 %	±15 —	— ±15

¹⁾ Приведенные к верхнему пределу диапазона измерений.

²⁾ В соответствии с Постановлением 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.

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 $C_{\max}$, мг/м³ – верхняя граница диапазона измерений, а $C_{\min}$, мг/м³, рассчитывается по формуле

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участок диапазона измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Пределы допускаемой погрешности (в условиях эксплуатации) ²⁾ , %	
			приведенной ¹⁾	относительной
$C_{\min}=(C_{\gamma} \cdot \gamma) / \delta_{\max} \text{ ,}$ где C_{γ}, мг/м³– верхняя граница диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность; $\delta_{\max}$, % – 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 в условиях эксплуатации. ³⁾ Измерение массовой концентрации формальдегида (CH₂O) проводится только при использовании газоанализатора марки ProCeas модели «ProCeas».				

Таблица Д.2 – Метрологические характеристики системы для газоаналитических каналов

Параметр	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой погрешности	0,5
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от предела допускаемой погрешности	±0,5

Таблица Д.3 – Метрологические характеристики системы по измерительному каналу параметров пыли

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний массовой концентрации пыли, мг/м ³ : модификация D-R 290 модификация D-R 320	от 0 до 4000 от 0 до 200
Диапазон измерений массовой концентрации пыли, мг/м ³ : модификация D-R 290 модификация D-R 320	от 0,1 до 4000 от 0,1 до 200
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации пыли, %	±20
Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности измерений светового коэффициента направленного пропускания, %	±3
¹⁾ Приведенные к верхнему пределу диапазона измерений.	

Таблица Д.4 – Метрологические характеристики системы по измерительному каналу скорости и объемного расхода газового потока

Наименование средства измерений	Измерительный канал (определяемая характеристика или параметр)	Единицы измерения	Диапазон измерений	Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности в условиях эксплуатации ²⁾ , %
Измерители скорости потока D-FL 200, D-FL 220	Скорость газового потока при рабочих условиях	м/с	от 0,1 до 40	±3
	Объемный расход при рабочих условиях	м³/ч	от 0 до 5000000	±3

¹⁾ Приведенные к верхнему пределу диапазона измерений.
²⁾ В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847.

Таблица Д.5 – Метрологические характеристики системы по измерительным каналам температуры и давления газового потока

Наименование средства измерений	Измерительный канал (определяемая характеристика или параметр)	Единицы измерения	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерительного канала в условиях эксплуатации ²⁾ , %	
				приведенной ¹⁾ , %	абсолютной
Преобразователи давления измерительные 2600T мод. 266AST	Абсолютное давление	кПа	от 0 до 120	±2	—
Преобразователи измерительные серий TTF, TTH, TTR	Температура	°C	от -200 до +850	—	±3
Преобразователи термоэлектрические SensyTemp серий TSA, TSC, TSP, TSH	Температура	°C	от -40 до +1000	—	±3
Термопреобразователи сопротивления платиновые SensyTemp серий TSA, TSC, TSP	Температура	°C	от -50 до +400	—	±3

¹⁾ Приведенные к верхнему пределу диапазона измерений.
²⁾ В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847.

Приложение Е

Определение поправочного коэффициента на объекте (на реальной среде) для измерительного канала параметров пыли (рекомендуемое)

После определения МХ ИК параметров пыли по тестовым аэрозолям в лабораторных условиях и установки на объекте (на стационарном источнике загрязнения окружающей среды) проводится определение поправочного коэффициента (K_n) с учетом значений массовой концентрации, полученных с применением оборудования и согласно процедурам, рекомендованным в ГОСТ Р ИСО 9096 «Выбросы стационарных источников. Определение массовой концентрации твердых частиц ручным гравиметрическим методом» (далее - МИ).

Примечание - Допускается применение других аттестованных МИ, или средств поверки, внесенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, имеющих запас по точности и действующие сведения о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Работы по определению поправочного коэффициента осуществляются в соответствии с требованиями эксплуатационной документации (ЭД) на систему при проведении поверки. Рекомендуемые настройки поверяемого анализатора при определении поправочного коэффициента приведены в ЭД.

Указанный коэффициент определяют при стабильных условиях технологического процесса по показаниям анализатора пыли с одновременным отбором проб и измерением массовой концентрации пыли гравиметрическим методом и вводят в программное обеспечение (ПО) ИК взвешенных частиц при поверке и при изменении режимов работы объекта (замена топлива и т.д.).

Количество измерений и место отбора проб выбирают согласно рекомендациям МИ. Место отбора проб выбирают таким образом, чтобы свести к минимуму влияние отбора пробы на показания поверяемого анализатора.

Время отбора пробы на фильтр – в соответствии с МИ. Отсчет показаний анализатора - каждые 5 мин в течение времени отбора пробы.

Значение K_{ni} для рассчитывают по формуле

$$K_n = \frac{C}{\bar{A}}, \quad (1)$$

где C – значение массовой концентрации пыли, определенное гравиметрическим методом, $\text{мг}/\text{м}^3$;

$\bar{A}$ - среднее арифметическое значение показаний анализатора пыли за время отбора пробы на фильтр, $\text{мг}/\text{м}^3$;

Полученное значение K_n вводится в программное обеспечение (ПО) анализатора или ИК параметров пыли в соответствии с ЭД. Значение K_n указывается в протоколе поверки системы.

Приложение Ж
Протокол поверки
(рекомендуемое)

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 _____

3 Проверка программного обеспечения _____

4 Результаты определения метрологических характеристик

4.1 Результаты определения погрешности газоаналитических каналов

(с использованием ГСО): _____

4.2 Результаты определения погрешности газоаналитических каналов и канала паров воды на объекте (на реальной среде): _____

4.3 Результаты определения погрешности измерительного канала

параметров пыли: _____

4.4 Результаты определение погрешности каналов

температуры, давления, скорости: _____

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

Поверитель: _____

Дата поверки: _____