

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 04 » декабря 2025 г. № 2654

Регистрационный № 90846-23

Лист № 1
Всего листов 19

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу САКВ

Назначение средства измерений

Системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу САКВ (далее – системы) предназначены для:

- непрерывных автоматических измерений массовых концентраций загрязняющих веществ – оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), суммы оксидов азота (NO_x в пересчете на NO₂), диоксида серы (SO₂), диоксида углерода (CO₂), закиси азота (N₂O), хлористого водорода (HCl), фтористого водорода (HF), аммиака (NH₃), метана (CH₄), формальдегида (CH₂O), взвешенных (твердых) частиц (далее – пыли), объемной доли кислорода (O₂), объемной доли паров воды (H₂O) и параметров отходящих газов (температура, абсолютное давление, скорость/объемный расход);
- измерений массовых и валовых выбросов загрязняющих веществ;
- обеспечения непрерывной обработки и анализа поступающей от приборов информации, ее архивирования и систематизации;
- удобного представления операторам получаемой информации по составу и расходу дымовых газов;
- передачи информации в автоматизированные системы более высокого уровня;
- формирования статистической отчетности, связанной с выбросами загрязняющих веществ в атмосферу.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на следующих методах измерения:

- 1) всех определяемых компонентов (кроме кислорода) – оптико-абсорбционный;
- 2) кислорода – электрохимический, основан на применении твердоэлектролитного датчика на основе диоксида циркония;
- 3) температуры – термоэлектрический преобразователь температуры или термометр сопротивления (изменение сопротивления сплава в зависимости от температуры);
- 4) давления – тензорезистивный;
- 5) скорости потока – ультразвуковой или корреляционный метод измерения времени перемещения локальной неоднородности газового потока;
- 6) пары воды (H₂O) – оптико-абсорбционный в инфракрасной области спектра (анализатор паров воды);

Система является стационарной и состоит из трех уровней:

- нижний уровень - уровень измерительных компонентов измерительной системы (ИК ИС);

- средний уровень - уровень вычислительных компонентов измерительной системы (ВК ИС);

- верхний уровень - представлен сервером, сетевым оборудованием, панелью оператора, автоматизированными рабочими местами (АРМ), оптоволоконными линиями связи и оборудованием информационной сети от объекта до Узловых точек (УТ) существующей сети предприятия, программное обеспечение для связи с нижним уровнем (Объектов) и формирования отчетов в требуемом формате.

Связь между ИК и ВК осуществляется по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus), аналоговому интерфейсу от 4 до 20 мА.

Уровень ИК ИС, исходя из измерительных задач, может включать в себя следующие средства измерений:

– комплекс газоаналитический ПЭМ-2М.1, в состав которого входят блок аналитический ПЭМ-2М.1, блок измерения кислорода, пробоотборное устройство с зондом, обогреваемая линия транспортировки пробы;

– газоанализатор многокомпонентный FTIRGAS 22 (регистрационный № 89451-23), в состав которого входят блок аналитический, блок измерения кислорода, пробоотборное устройство с зондом, обогреваемая линия транспортировки пробы;

– анализатор паров воды ГОС-18;

– измерительный канал параметров пыли может быть представлен средствами измерений, представленными в таблицах 4 - 7;

– измерительный канал скорости/объемного расхода может быть представлен средством измерений утвержденного типа из таблицы 8;

– измерительный канал температуры может быть представлен средством измерений утвержденного типа из таблицы 9;

– измерительный канал давления может быть представлен средством измерений утвержденного типа из таблицы 10.

Измерение содержания газовых компонентов в системе состоит из следующих этапов: первичной подготовки пробы; транспортировки пробы; финальной подготовки пробы; анализа пробы; обработки результатов анализа.

Принцип работы системы при комплектации комплексом газоаналитическим ПЭМ-2М.1:

– первичная пробоподготовка заключается в очистке газовой пробы от частиц механических примесей в подогреваемом керамическом фильтре (температура от плюс 140 °C до плюс 200 °C) пробоотборного устройства, устанавливаемого непосредственно на источник выбросов;

– транспортировка пробы осуществляется с помощью компрессора, который создает разрежение в пробоотборном тракте, анализируемая пробы через пробоотборное устройство и подогреваемую линию транспортирования пробы поступает к газоаналитическому комплексу.

– температура подогреваемой линии транспортирования пробы поддерживается выше точки росы дымовых газов для предотвращения образования конденсата и растворения в нем определяемых компонентов;

– перед поступлением в аналитический блок газовая пробы проходит заключительную подготовку, которая заключается в тонкой очистке пробы от механических частиц и отделении влаги. Далее подготовленная пробы поступает в термостатируемую ячейку (плюс 40 °C) аналитического блока газоанализатора. После определения состава газовой смеси пробы поступает для дальнейшего анализа в блок измерения кислорода.

Принцип работы системы при комплектации газоанализатором многокомпонентным FTIRGAS 22:

- по измерительному каналу объемной доли кислорода – электрохимический (твердотельный датчик из оксида циркония), основанный на зависимости возникающей на электродах ЭДС от парциального давления кислорода в анализируемой среде;

- по измерительным каналам содержания загрязняющих веществ - оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), диоксида серы (SO₂), метана (CH₄), хлористого водорода (HCl), фтористого водорода (HF), аммиака (NH₃), формальдегида (HCHO), а также диоксида углерода (CO₂) и паров воды (H₂O) – Фурье-спектрометрия в инфракрасной (ИК) области. Основным элементом оптической схемы Фурье-спектрометра является двухлучевой интерферометр Майкельсона, состоящий из полупрозрачного светоизделия и двух плоских зеркал. Фурье-спектрометр позволяет получать информацию о спектральном составе ИК излучения и, следовательно, об оптических свойствах анализируемой среды.

Способ отбора пробы – принудительный, через пробоотборный зонд с обогреваемой линией, за счет эжекторного насоса, встроенного в газоаналитический модуль.

Для сохранения представительности пробы и проведения корректного анализа предусматривается обогрев всех элементов пробоотбора газоанализаторов до температуры на 15-20 °C выше уровня кислотной точки росы (как правило, от плюс 185 °C до плюс 220 °C), включая аналитическую ячейку прибора.

Результаты анализа пробы передаются в контроллер, расположенный в шкафу сбора и обработки данных (ССОД) системы.

Уровень ИК ИС осуществляет следующие функции:

- измерение абсолютного давления, температуры и объемного расхода (скорости) дымовых газов;

- измерение массовой концентрации и объемной доли определяемых компонентов.

Уровень ВК обеспечивает автоматический сбор, диагностику и автоматизированную обработку информации по анализу дымовых газов в сечении дымовой трубы/газохода, автоматизированный сбор и обработку информации, а также обеспечивает интерфейс доступа к этой информации и ее использование для реализации расчетных задач системы.

На уровне ВК проводится расчет объемного расхода, приведенного к нормальным условиям (0 °C, 101,3 кПа), при необходимости, к стандартному содержанию кислорода, и массового выброса компонента (г/с) в автоматическом режиме.

Ограничение доступа осуществляется с помощью механических замков.

Заводской номер системы, состоящий из двух цифр, наносится типографским способом на табличку, расположенную с внешней стороны (в правом верхнем углу) шкафа сбора и обработки данных. Общий вид таблички приведен на рисунке 6.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование системы не предусмотрено.

Общий вид основного оборудования системы представлен на рисунках 1 - 5.



Рисунок 1 – Общий вид комплекса газоаналитического ПЭМ-2М.1



Рисунок 2 – Общий вид модуля газоанализатора многокомпонентного FTIRGAS 22



Рисунок 3 – Общий вид анализатора паров воды ГОС-18

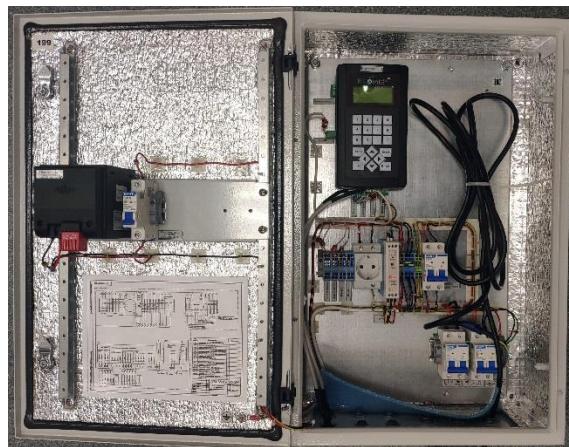


Рисунок 4 – Общий вид контроллера пылемера СОМ-16.М, смонтированного в металлическом корпусе с системой обогрева



Рисунок 5 – Общий вид блоков источника и приемника пылемера СОМ-16.М

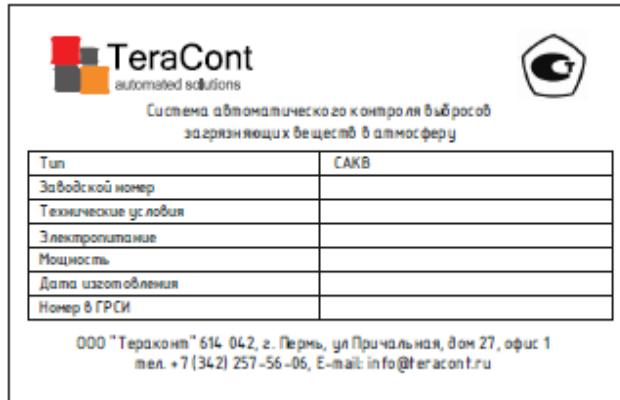


Рисунок 6 – Общий вид таблички

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее – ПО) системы входит:

- специализированное ПО;
- встроенное ПО (Встроенное ПО);
- автономное ПО (Автономное ПО).

Специализированное ПО системы не является метрологически значимым и состоит из операционной системы Windows (или другой), установленной на сервере системы.

Встроенное ПО состоит из программного обеспечения контроллера системы.

Встроенное ПО осуществляет следующие функции:

- прием, регистрация данных о параметрах отходящего газа;
- приведение измеренных значений к нормальным условиям (0 °C; 101,325 кПа) и стандартному содержанию кислорода (при необходимости);
- автоматический расчет массового выброса (г/с) загрязняющих веществ.

Автономное ПО осуществляет функции:

- отображение на экране измеренных мгновенных значений содержания определяемых компонентов и значений параметров газового потока;
- автоматическое формирование суточного, месячного, квартального и годового отчета на основе 20-ти минутных значений по запросу пользователя;
- архивация (сохранение) вышеуказанных измеренных и расчетных данных;
- визуализация процесса на дисплеях;
- поддержка многопользовательского, многозадачного непрерывного режима работы в реальном времени;
- регистрация и документирование событий, ведение оперативной БД параметров режима, обновляемой в темпе процесса;
- контроль состояния значений параметров, формирование предупреждающих и аварийных сигналов;
- дополнительная обработка информации, расчеты, автоматическое формирование отчетов и сохранение их на сервере;
- обмен данными между смежными системами;
- автоматическая самодиагностика состояния технических средств, устройств связи.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО систем

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное ПО	Автономное ПО
Идентификационное наименование ПО	Project_SACV	Project_Server
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0

Уровень защиты ПО системы в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077–2014 - «средний».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики газоаналитических каналов системы

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений ¹⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участок диапазона измерений ²⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Пределы допускаемой погрешности (в условиях эксплуатации) ³⁾ , %	
			приведен-ной ⁴⁾	относительной
Для системы с применением комплекса газоаналитического ПЭМ-2М.1				
Кислород (O ₂)	от 0 до 25 %	от 0 до 5 % включ. св. 5 до 25 %	±10 —	— ±10
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 30 %	от 0 до 5 % включ. св. 5 до 30 %	±25 —	— ±25
Оксид углерода (CO)	от 0 до 625	от 0 до 62,5 включ. св. 62,5 до 625	±25 —	— ±25
	от 0 до 3125	от 0 до 125 включ. св. 125 до 3125	±25 —	— ±25
Оксид азота (NO)	от 0 до 670	от 0 до 67 включ. св. 67 до 670	±25 —	— ±25
	от 0 до 2010	от 0 до 134 включ. св. 134 до 2010	±25 —	— ±25
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 1025	от 0 до 102,5 включ. св. 102,5 до 1025	±25 —	— ±25
	от 0 до 2050	от 0 до 205 включ. св. 205 до 2050	±25 —	— ±25
Сумма оксидов азота (NO _x) ⁵⁾	от 0 до 1025	от 0 до 102,5 включ. св. 102,5 до 1025	±25 —	— ±25
	от 0 до 5125	от 0 до 205 включ. св. 205 до 5125	±25 —	— ±25
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 1430	от 0 до 143 включ. св. 143 до 1430	±25 —	— ±25
	от 0 до 10010	от 0 до 286 включ. св. 286 до 10010	±25 —	— ±25

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений ¹⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участок диапазона измерений ²⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Пределы допускаемой погрешности (в условиях эксплуатации) ³⁾ , %	
			приведен-ной ⁴⁾	относительной
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 40 %	от 0 до 5 % включ. св. 5 до 40 %	±25 —	— ±25
Для системы с применением газоанализатора многокомпонентного FTIRGAS 22				
Оксид углерода (CO)	от 0 до 75	от 0 до 10 включ.	±20	-
		св. 10 до 75	-	±20
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	±15	-
		св. 20 до 200	-	±15
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±15	-
		св. 50 до 500	-	±15
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±15	-
		св. 100 до 1000	-	±15
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	±15	-
		св. 200 до 2000	-	±15
Оксид азота (NO)	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	±15	-
		св. 500 до 5000	-	±15
	от 0 до 10000	от 0 до 1000 включ.	±10	-
		св. 1000 до 10000	-	±10
	от 0 до 30000	от 0 до 3000 включ.	±10	-
		св. 3000 до 30000	-	±10
	от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	±20	-
		св. 10 до 50	-	±20
	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	±20	-
		св. 10 до 100	-	±20
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	±20	-
		св. 20 до 200	-	±20
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±20	-
		св. 50 до 500	-	±20
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±20	-
		св. 100 до 1000	-	±20
	от 0 до 3000	от 0 до 300 включ.	±15	-
		св. 300 до 3000	-	±15
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	±15	-
		св. 500 до 5000	-	±15

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений ¹⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участок диапазона измерений ²⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Пределы допускаемой погрешности (в условиях эксплуатации) ³⁾ , %	
			приведен-ной ⁴⁾	относительной
Закись азота (N ₂ O)	от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	±20	-
		св. 10 до 50	-	±20
	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	±20	-
		св. 10 до 100	-	±20
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	±20	-
		св. 20 до 200	-	±20
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±20	-
		св. 50 до 500	-	±20
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±20	-
		св. 100 до 1000	-	±20
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	±15	-
		св. 200 до 2000	-	±15
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	±20	-
		св. 10 до 50	-	±20
	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	±20	-
		св. 10 до 100	-	±20
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	±20	-
		св. 20 до 200	-	±20
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±20	-
		св. 50 до 500	-	±20
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±20	-
		св. 100 до 1000	-	±20
	от 0 до 3000	от 0 до 300 включ.	±15	-
		св. 300 до 3000	-	±15
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	±15	-
		св. 500 до 5000	-	±15
Сумма оксидов азота NOx (в пересчете на NO ₂) ⁵⁾	от 0 до 125	от 0 до 25 включ.	±20	-
		св. 25 до 125	-	±20
	от 0 до 250	от 0 до 25 включ.	±20	-
		св. 25 до 250	-	±20
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±20	-
		св. 50 до 500	-	±20
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±20	-
		св. 100 до 1000	-	±20
	от 0 до 2500	от 0 до 250 включ.	±20	-
		св. 250 до 2500	-	±20
	от 0 до 7500	от 0 до 750 включ.	±15	-
		св. 750 до 7500	-	±15
	от 0 до 12500	от 0 до 1250 включ.	±15	-
		св. 1250 до 12500	-	±15

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений ¹⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участок диапазона измерений ²⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Пределы допускаемой погрешности (в условиях эксплуатации) ³⁾ , %	
			приведен-ной ⁴⁾	относительной
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 80	от 0 до 10 включ.	±25	-
		св. 10 до 80	-	±25
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	±20	-
		св. 20 до 200	-	±20
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±20	-
		св. 50 до 500	-	±20
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±20	-
		св. 100 до 1000	-	±20
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	±20	-
		св. 200 до 2000	-	±20
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	±15	-
		св. 500 до 5000	-	±15
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 15	от 0 до 5 включ.	±25	-
		св. 5 до 15	-	±25
	от 0 до 50	от 0 до 15 включ.	±25	-
		св. 15 до 50	-	±25
	от 0 до 100	от 0 до 15 включ.	±25	-
		св. 15 до 100	-	±25
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±20	-
		св. 50 до 500	-	±20
	от 0 до 750	от 0 до 75 включ.	±15	-
		св. 75 до 750	-	±15
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	±15	-
		св. 200 до 2000	-	±15
Фтористый водород (HF)	от 0 до 5	от 0 до 2 включ.	±25	-
		св. 2 до 5	-	±25
	от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	±25	-
		св. 10 до 50	-	±25
	от 0 до 180	от 0 до 18 включ.	±25	-
		св. 18 до 180	-	±25

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений ¹⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участок диапазона измерений ²⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Пределы допускаемой погрешности (в условиях эксплуатации) ³⁾ , %	
			приведен-ной ⁴⁾	относительной
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 15	от 0 до 2 включ.	±25	-
		св. 2 до 15	-	±25
	от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	±25	-
		св. 10 до 50	-	±25
	от 0 до 100	от 0 до 15 включ.	±25	-
		св. 15 до 100	-	±25
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	±25	-
		св. 20 до 200	-	±25
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±20	-
		св. 50 до 500	-	±20
Метан (CH ₄)	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±15	-
		св. 100 до 1000	-	±15
	от 0 до 25	от 0 до 25 включ.	±15	-
	от 0 до 200	от 0 до 25 включ.	±15	-
		св. 25 до 200	-	±15
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±10	-
		св. 50 до 500	-	±10
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±10	-
		св. 100 до 1000	-	±10
Формальдегид (CH ₂ O)	от 0 до 10000	от 0 до 1000 включ.	±10	-
		св. 1000 до 100000	-	±10
	от 0 до 2,5 %	от 0 до 0,1 % включ.	±10	-
		св. 0,1 до 2,5 %	-	±10
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 10	от 0 до 2 включ.	±25	-
		св. 2 до 10	-	±25
	от 0 до 60	от 0 до 60 включ.	±15	-
	от 0 до 10 %	от 0 до 1 % включ.	±15	-
		св. 1 до 10 %	-	±15
	от 0 до 20 %	от 0 до 2 % включ.	±15	-
		св. 2 до 20 %	-	±15
	от 0 до 30 %	от 0 до 3 % включ.	±15	-
		св. 3 до 30 %	-	±15
Кислород (O ₂)	от 0 до 50 %	от 0 до 5 % включ.	±15	-
		св. 5 до 50 %	-	±15
	от 0 до 25 %	от 0 до 2 % включ.	±10	-
		св. 2 до 25 %	-	±10

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений ¹⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участок диапазона измерений ²⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Пределы допускаемой погрешности (в условиях эксплуатации) ³⁾ , %	
			приведен-ной ⁴⁾	относительной
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 40 %	от 0 до 3 % включ.	±20	-
		св. 3 до 40 %	-	±20
	от 0 до 40 %	от 0 до 10 % включ.	±15	-
		св. 10 до 40 %	-	±15

¹⁾ Система имеет возможность отображения результатов измерений в единицах объемной доли, пересчет выполняется автоматически в соответствии с ГОСТ Р 8.974-2019 «ГСИ. Газовый анализ. Пересчет данных состава газовых смесей». Номинальная цена единицы наименьшего разряда 0,1 мг/м³ (% об.).

²⁾ Конкретные компоненты и диапазоны измерений определяются при заказе и указываются в паспорте на систему. Допускается установка нескольких диапазонов измерений одного определяемого компонента.

Допускается поставка систем с верхней границей диапазона измерений содержания определяемого компонента С_в, не указанной в таблице, при условии, что значение С_в входит в участок диапазона измерений, для которого в таблице нормированы пределы допускаемой относительной погрешности. В этом случае пределы допускаемой погрешности нормируются:

- приведенной – в соответствии с указанными в таблице;

- относительной – в соответствии с указанными в таблице для участка диапазона измерений, в который входит С_в.

³⁾ 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 С_{min} до С_{max}, где С_{max} – верхняя граница диапазона измерений, мг/м³, а С_{min}, мг/м³, рассчитывается по формуле

$$C_{\min} = (C_{\gamma} \cdot \gamma) / \delta_{\max},$$

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

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

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

⁴⁾ Приведенные к верхнему пределу диапазона измерений;

⁵⁾ Массовая концентрация NO_x (сумма оксидов азота в пересчете на NO₂), С_{NOx}, рассчитывается по следующей формуле:

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

где С_{NO} и С_{NO2} – массовая концентрация оксида азота и диоксида азота соответственно, мг/м³.

Таблица 3 – Метрологические характеристики системы для газоаналитических каналов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, волях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, волях от предела допускаемой основной погрешности	±0,5

Таблица 4 – Метрологические характеристики системы по измерительному каналу параметров пыли при использовании пылеизмерителя лазерного ЛПИ-05 (рег. № 47934-11)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации пыли, г/м ³	от 0,02 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности ¹⁾ измерений массовой концентрации пыли, %	±20
Диапазон измерений спектрального коэффициента направленного пропускания ²⁾ , %	от 0,5 до 95
Пределы допускаемой приведённой ³⁾ погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания, %	±2

¹⁾ 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. Метрологические характеристики установлены для тестового аэрозоля.

²⁾ Сбор результатов измерений спектрального коэффициента направленного пропускания системой сбора и обработки данных не предусмотрен. Измерение коэффициента проводится только при поверке системы.

³⁾ Нормирующее значение - верхний предел диапазона измерений.

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК параметров пыли при использовании пылеизмерителей лазерных ЛПИ-05 (рег. № 92553-24)

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

¹⁾ Для газохода диаметром 1 м (оптическая длина пути 1 м).

²⁾ Для газохода диаметром 1 м (оптическая длина пути 2 м).

³⁾ При условии градуировки по анализируемой среде.

⁴⁾ Нормирующее значение - верхний предел поддиапазона измерений.

⁵⁾ Сбор результатов измерений спектрального коэффициента направленного пропускания системой сбора и обработки данных не предусмотрен. Измерение коэффициента проводится только при поверке системы.

Таблица 6 – Метрологические характеристики ИК параметров пыли при использовании анализаторов пыли ETL-D (рег. № 94197-24)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации пыли (в зависимости от модели), мг/м ³	
– ETL-D 100	от 0 до 1000
– ETL-D 200, ETL-D 208	от 0 до 200
Пределы допускаемой погрешности ¹⁾ измерений массовой концентрации пыли (в зависимости от модели)	
– ETL-D 100	
– приведённой ²⁾ в поддиапазоне от 0 до 10 мг/м ³ включ., %	±20
– относительной в поддиапазоне св. 10 до 1000 мг/м ³ , %	±20
– ETL-D 200	
– приведённой ²⁾ в поддиапазоне от 0 до 5 мг/м ³ включ., %	±20
– относительной в поддиапазоне св. 5 до 200 мг/м ³ , %	±20
– ETL-D 208	
– приведённой ²⁾ в поддиапазоне от 0 до 2 мг/м ³ включ., %	±20
– относительной в поддиапазоне св. 2 до 200 мг/м ³ , %	±20
Диапазон измерений спектрального коэффициента направленного пропускания (на длине волны 650 нм) ³⁾ , %	от 5 до 95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания (на длине волны 650 нм), %	±5

¹⁾ 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. При условии градуировки по анализируемой среде.

²⁾ Нормирующее значение - верхний предел поддиапазона измерений.

³⁾ Сбор результатов измерений спектрального коэффициента направленного пропускания системой сбора и обработки данных не предусмотрен. Измерение коэффициента проводится только при поверке системы.

Таблица 7 – Метрологические характеристики системы по измерительному каналу параметров пыли при использовании пылемера СОМ-16.М

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации пыли ¹⁾ , мг/м ³	от 0 до 4000
Поддиапазоны измерений массовой концентрации пыли, мг/м ³	от 0 до 50 включ. св. 50 до 4000
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности ²⁾ измерений массовой концентрации пыли ³⁾ в поддиапазоне от 0 до 50 включ. мг/м ³ , %	±25
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массовой концентрации пыли ³⁾ в поддиапазоне св. 50 до 4000 мг/м ³ , %	±20
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений массовой концентрации пыли от влияния изменения температуры окружающей среды на каждый 1 °C, %	±1
Диапазон измерений оптической плотности, Б	от 0 до 1,6
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности ⁴⁾ измерений оптической плотности, %	±2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений оптической плотности от влияния изменения температуры окружающей среды на каждый 1 °C, %	±0,1
¹⁾ 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. Для газохода диаметром 1 м (оптическая длина пути 1 м).	
²⁾ Нормирующее значение - верхний предел поддиапазона измерений.	
³⁾ После проведения градуировки на анализируемой среде.	
⁴⁾ Нормирующее значение - верхний предел диапазона измерений.	

Таблица 8 – Метрологические характеристики системы по измерительному каналу скорости газового потока

Наименование средства измерений (регистрационный номер)	Диапазон измерений скорости, м/с	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %		
		абсолютной	приведенной ¹⁾	относительной
Измерители скорости потока газа PCME STACKFLOW (80298-20)	от 0,05 до 50	±(0,03+0,03·V ²)	-	-
Измеритель расхода и скорости газового потока ИС-14.М (65860-16)	от 0,2 до 5 включ.	-	-	±0,2·100/V ²)
	св. 5 до 50	-	-	±3
Расходомеры-счетчики ультразвуковые ВЗЛЕТ РГ (80169-20)	от 0,05 до 40	±(0,03+0,03·V ²)	-	-
Измеритель скорости газового потока ультразвуковой ETL-F Ultra (90914-23)	от 0,05 до 0,3 включ.	-	±20	-
	св. 0,3 до 4 включ.	-	±3	-
	св. 4 до 40	-	-	±3
¹⁾ Нормирующее значение - верхний предел диапазона измерений.				
²⁾ Где V – скорость газового потока, м/с.				

Таблица 9 – Метрологические характеристики системы по измерительному каналу температуры газового потока

Наименование средства измерений (регистрационный номер)	Диапазон измерений ¹⁾ температуры, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ²⁾
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-2700 (38548-13)	от -50 до +600	±2
Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304 (50519-17)	от -60 до +600	±2
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСПУ-205 (68499-17)	от 0 до +500	±2

Наименование средства измерений (регистрационный номер)	Диапазон измерений ¹⁾ температуры, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ²⁾
Термопреобразователи сопротивления ЭнИ-300 ТСП (78201-20)	от -196 до +660	±2

¹⁾ Конкретные диапазоны измерений определяются при заказе и указываются в паспорте на систему.

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. 3.9.

Таблица 10 – Метрологические характеристики системы по измерительному каналу давления газового потока

Наименование средства измерений (регистрационный номер)	Диапазон измерений ¹⁾ абсолютного давления, кПа	Пределы допускаемой приведенной ²⁾ погрешности ³⁾
Датчики давления Метран-150 (32854-13)	от 0 до 160	±1,5
Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2 (63044-16)	от 1 до 160	±1,5
Датчики давления ЭнИ-100 (СУЭР-100) (71842-18)	от 0 до 160	±1,5

¹⁾ Конкретные диапазоны измерений определяются при заказе и указываются в паспорте на систему.

²⁾ Нормирующее значение - верхний предел диапазона измерений, указанный в паспорте на систему

³⁾ 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. 3.13.

Таблица 11 – Метрологические характеристики измерительных каналов показателей выбросов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний ¹⁾ массового выброса i-го загрязняющего вещества, г/с	от 0,001 до $M_{i(B)}^{(2)}$
Диапазон показаний ¹⁾ валового выброса i-го загрязняющего вещества, т/год	от $1,1 \cdot 10^{-6}$ до $31,6 \cdot M_{i(B)}^{(2)}$

¹⁾ Измерения массового и валового выброса на конкретном объекте, на котором установлена система, осуществляются в соответствии с методикой измерений, аттестованной в установленном порядке.

²⁾ Верхний предел диапазона показаний массового выброса i-го загрязняющего вещества $M_{i(B)}$, г/с, рассчитывается по формуле

$$M_{i(B)} = C_{i(B)} \cdot Q_B / 1000 \text{ (при измерениях расхода в единицах } m^3/s)$$

или

$$M_{i(B)} = C_{i(B)} \cdot Q_B / 3600000 \text{ (при измерениях расхода в единицах } m^3/h)$$

где

$C_{i(B)}$ – верхний предел диапазона измерений массовой концентрации i-го загрязняющего вещества, mg/m^3 ;

Q_B – верхний предел диапазона измерений объемного расхода газового потока, m^3/s или m^3/h ;

Верхний предел диапазона показаний массового выброса загрязняющих веществ в единицах kg/h получают умножением значения $M_{i(B)}$ на коэффициент 3,6.

Таблица 12 – Основные технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала ($T_{0,9}$), с	180
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В:	
- электрооборудование системы	от 342 до 418
- шкаф ССОД и основное аналитическое оборудование	от 198 до 242
Потребляемая мощность, В·А, не более	22700
Условия окружающей среды	
- диапазон температуры, °C	от -60 до +60
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7
- относительная влажность (при температуре 35 °C и (или) более низких температурах (без конденсации влаги)), %, не более	98
Условия эксплуатации (оборудования внутри контейнера или помещения):	
- диапазон температуры окружающего воздуха, °C	от +5 до +35
- относительная влажность (без конденсации влаги), %, не более	95
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7

Таблица 13 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч	24000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 14 – Габаритные размеры и масса

Наименование	Габаритные размеры, мм, не более				Масса, кг, не более
	ширина	высота	длина	диаметр	
Пробоотборный зонд	250	400	680	-	35
Модуль основной (при комплектации ПЭМ-2.М)	550	2000	900	-	210
Шкаф газоанализатора (при комплектации FTIRGAS 22)	1700	2100	600	-	300
Линия транспортировки пробы подогреваемая ЛТПП	-	-	X ¹⁾	80	X ¹⁾
Шкаф контроллерный ССОД САКВ	600	2200	1200	-	400
Блочно-модульное здание	2600	3000	8000	-	6000

¹⁾ Длина и масса ЛТПП зависит от удаленности точки измерения от модуля основного и определяется при заказе.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и табличку, расположенную с внешней стороны (в правом верхнем углу) шкафа сбора и обработки данных.

Комплектность средства измерений

Таблица 15 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Количе-ство
Система автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу САКВ ¹⁾	САКВ	1 компл.
Документация:		
Руководство по эксплуатации	Системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу САКВ. Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт	Система автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу САКВ. Паспорт	1 экз.

¹⁾ Комплектность системы определяется при заказе.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Принцип действия» руководства по эксплуатации системы.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

Приказ Росстандарта от 06.12.2019 № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 7 \cdot 10^5$ Па»

Приказ Росстандарта от 25.11.2019 № 2815 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока»

Приказ Росстандарта от 30.12.2021 № 3105 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов»

Приказ Росстандарта от 27.11.2018 № 2517 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений спектральных, интегральных, редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражения и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм»

Приказ Росстандарта от 19.11.2024 № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

ГОСТ Р 50759-95 Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.958-2019 Государственная система обеспечения единства измерений. Наилучшие доступные технологии. Автоматические измерительные системы для контроля вредных промышленных выбросов. Методы и средства испытаний

ТУ 26.51.66-002-22615133-2024 Системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу САКВ. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Тераконт»
(ООО «Тераконт»)
ИНН 5908077409

Юридический адрес: 614042, Пермский край, г. Пермь, ул. Причальная, д. 27, офис 1
Телефон: 8 (342) 257-56-06

Web-сайт: <http://www.teracont.ru/>
E-mail: info@teracont.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Тераконт»
(ООО «Тераконт»)
ИНН 5908077409

Юридический адрес: 614042, Пермский край, г. Пермь, ул. Причальная, д. 27, офис 1
Адрес места осуществления деятельности: 614101, Пермский край, г. Пермь,
ул. Автозаводская, д. 21в

Телефон: 8 (342) 257-56-06
Web-сайт: <http://www.teracont.ru/>
E-mail: info@teracont.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web сайт: <http://www.vniim.ru>

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314555