

Регистрационный № 98706-26

Лист № 1
Всего листов 24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматического контроля выбросов Экология МП

Назначение средства измерений

Системы автоматического контроля выбросов Экология МП (далее – системы) предназначены для:

- непрерывных автоматических измерений объемной доли (массовой концентрации) определяемых компонентов (в том числе загрязняющих веществ), массовой концентрации взвешенных (твердых) частиц (далее – пыли), измерений параметров газового потока (давление, температура, скорость и/или объемный расход);
- расчета суммы оксидов азота NO_x;
- приведения к нормальным условиям (абсолютное давление 101,325 кПа, температура 0 °С, сухой газ) результатов измерений содержания компонентов и объемного расхода дымовых газов и расчета массового, разового и валового выбросов загрязняющих веществ;
- сбора, обработки, хранения, визуализации и передачи результатов измерений и вычислений в различных формах.

Описание средства измерений

Принцип действия систем заключается в измерении физических величин первичными измерительными преобразователями (далее – ПИП) с последующим преобразованием полученных данных в цифровой формат и дальнейшей обработкой результатов измерений, их отображением и передачей во внешнее оборудование.

Системы относятся к проектно-компоновемым изделиям. Комплектность, состав и функции систем определяются проектным решением в соответствии с заказом.

В зависимости от комплектности системы могут включать в себя измерительные каналы (далее – ИК):

- ИК газоаналитические (ИК объемной доли (массовой концентрации) определяемых компонентов);
- ИК массовой концентрации пыли;
- ИК параметров газового потока (давления, температуры, скорости и/или объемного расхода).

Системы состоят из следующих составных частей:

- автоматическая измерительная система контроля выбросов (далее – АИС КВ);
- система сбора и обработки данных (далее – ССОД);
- комплекс вспомогательного оборудования.

АИС КВ включает в себя ПИП, выполняющие функции измерений, и модули ввода-вывода (далее – МВВ) или МВВ, входящие в состав контроллеров, или МВВ системы распределенного управления (РСУ), которые преобразовывают аналоговые сигналы от ПИП в цифровые. В зависимости от состава и функций систем в системы могут быть включены ПИП,

указанные в таблице 1. В зависимости от состава и функций систем в системы могут быть включены МВВ или контроллеры, указанные в таблице 2.

ССОД включает в себя сервер или персональную электронно-вычислительную машину (далее – ПЭВМ) с программным обеспечением «Экология МП», выполняющим вычисления результатов прямых, косвенных, совместных или совокупных измерений (выражаемых числом или соответствующим ему кодом) на основе данных, полученных от ПИП, а также осуществляющим логические операции и управление работой системы.

В зависимости от технического исполнения систем некоторые функции ССОД по обработке и учету данных могут выполнять контроллеры, входящие в состав АИС КВ.

Для формирования отчетной информации о показателях выбросов на основе результатов измерений производится расчет массового и валового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в г/с, кг/ч или т/год на основе алгоритма ГОСТ Р 70805-2023.

К вспомогательному оборудованию относятся каналообразующее оборудование связи, искробезопасные барьеры, термостатичные защитные устройства, системы энергоснабжения, кондиционирования климата, сигнализации и другие системы обеспечения функционирования в зависимости от комплектности и конфигурации системы.

Таблица 1 – Перечень ПИП из состава ИК систем

Наименование и обозначение типа средства измерений	Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ
ИК газоаналитические (ИК объемной доли (массовой концентрации) определяемых компонентов)	
Газоанализаторы Метран АГ	89775-23
Газоанализаторы лазерные АГ МП In-Situ	92633-24
Газоанализаторы LONHOT	89079-23
Газоанализаторы модели S - ANALYZER 200 ATEX, S - ANALYZER 200	78726-20
ИК массовой концентрации пыли	
Пылеизмерители лазерные ЛПИ-05	92553-24
Анализаторы пыли LDM-200	91858-24
Анализаторы пыли LDM-100(D)	91679-24
Анализаторы взвешенных частиц (пылемеры) АП МПА	97174-25
ИК температуры	
Преобразователи температуры Метран-280, Метран-280-Ex	23410-13
Преобразователи измерительные Метран-2700	87657-22
ИК абсолютного давления	
Датчики давления Метран-75	48186-11
Датчики давления Метран-150	32854-13
ИК скорости и объемного расхода газовой воздушной смеси	
Преобразователи расхода измерительные SDF	57091-14
Расходомеры-счетчики ультразвуковые ВЗЛЕТ РГ	80169-20
Измерители расхода и скорости газового потока ИС-14.М	65860-16
Расходомеры газа массовые типа СУРГ 1.000-L-Ф(С)Т, СУРГ 1.000-Ex-L-Ф(С)	20852-11
Расходомеры-счетчики газа термально-массовые ST10(x)	84959-22
Расходомеры TriMeter [®] -Optic	70004-17
Расходомеры TriMeter-deltaP	66587-17
Расходомеры ультразвуковые ИС МП-У	97173-25

Таблица 2 – Перечень MBV и контроллеров из состава ИК систем

Наименование и обозначение типа средства измерений	Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ
Контроллеры логические программируемые ПЛК160	48599-11
Модули ввода-вывода ЭЛИМЕТРО-MBV, Метран-970	61628-15
Модули аналогового ввода MBV-AI	89794-23
Модули автоматики серии NL	75710-19
Модули аналогового ввода MB210-101	76920-19
Модули аналогового ввода MB210-102	92904-24
Контроллеры программируемые логические АБАК ПЛК	63211-16
Контроллеры программируемые логические REGUL	92985-24
Контроллеры программируемые логические REGUL RX00	63776-16
Устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200SP/SP HA	74165-19
Модули измерительные контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500	60314-15
Контроллеры программируемые логические MKLogic-500	65683-16
Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN	72891-18

ПИП пыли, температуры, давления, скорости и объемного расхода, пробоотборные зонды устанавливаются на измерительной секции дымовой трубы или газохода в зависимости от конструкции. Газоаналитические ПИП в зависимости от конструкции могут быть установлены как на дымовой трубе или газоходе, так и в шкафах или блок-контейнерах. MBV, контроллеры, ПЭВМ, серверы систем могут размещаться совместно или отдельно, в одной или в нескольких оболочках в виде шкафа или блок-контейнера для установки на открытом воздухе или на стойках в отапливаемом помещении. Допускается установка ПЭВМ в операторной без защитной оболочки.

Общий вид систем в виде блок-контейнера или шкафа представлен на рисунках 1 и 2.

Ограничение доступа в системы обеспечивается механическим замком. На двери установлен датчик контроля открывания с выдачей сигнала на верхний уровень. Пломбировке подвергаются ПИП, MBV и контроллеры в целях предотвращения доступа. При установке систем на стойки предусмотрен контроль доступа входной двери. Пломбирование ПИП, MBV, контроллеров, входящих в состав систем, осуществляется в соответствии с описаниями типа на эти средства измерений.

Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено. Системы имеют заводской номер, который наносится на идентификационную табличку методом гравировки в виде цифрового обозначения, а также в паспорт типографским способом. При этом, обеспечивается его прочтение и сохранность в процессе эксплуатации.



Рисунок 1 – Общий вид блок-контейнера системы



Рисунок 2 – Общий вид шкафа системы

Программное обеспечение

Программное обеспечение системы включает программное обеспечение ПИП, MBV, контроллеров и программное обеспечение «Экология МП» (далее – ПО).

Идентификационные данные и уровень защиты программного обеспечения ПИП, MBV, контроллеров приведены в описаниях типа на соответствующие средства измерений.

Метрологически значимая часть ПО – библиотека расчетного модуля «CEMS.dll» обеспечивает расчет значений величин, включая вычисление разового, массового и валового выбросов.

В метрологически незначимой части ПО осуществляются следующие функции:

- контроль целостности программных кодов ПО, настроечных и калибровочных констант;
- визуализация и передача измерительной информации;
- контроль общих неисправностей (связь, конфигурация).

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 3.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики системы нормированы с учетом влияния ПО.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CEMS.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.1.1
Цифровой идентификатор ПО	B8E2B54E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики газоаналитических ИК систем с применением газоанализатора Метран АГ (рег. № 89775-23)

Определяе- мый компонент ¹⁾	Принцип действи- я	Диапазон измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Участок диапазона измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
				приве- денной ⁴⁾	относи- тельно й
Оксид азота (NO)	ИК- фотомет- рия	от 0 до 1 %	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 20 млн ⁻¹ до 1 %	–	±15
		от 0 до 50 %	от 0 до 1 % включ.	±15	–
			св. 1 до 50 %	–	±15
	УФ- фотомет- рия	от 0 до 4000 млн ⁻¹	от 0 до 15 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 15 до 4000 млн ⁻¹	–	±15
		от 0 до 10 %	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 50 млн ⁻¹ до 10 %	–	±15
Диоксид азота (NO ₂)	УФ- фотомет- рия	от 0 до 4000 млн ⁻¹	от 0 до 30 млн ⁻¹ включ.	±17	–
			св. 30 до 4000 млн ⁻¹	–	±15
		от 0 до 10 %	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 50 млн ⁻¹ до 10 %	–	±15
Оксид углерода (CO)	ИК- спектро- метрия	от 0 до 2 млн ⁻¹	от 0 до 2 млн ⁻¹	±15	–
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 10 до 5000 млн ⁻¹	–	±15
		от 0 до 100 %	от 0 до 200 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 200 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15
	ИК- фотомет- рия	от 0 до 5000 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 20 до 5000 млн ⁻¹	–	±15
		от 0 до 100 %	от 0 до 500 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 500 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15

Продолжение таблицы 4

Определяе- мый компонент 1)	Принци- п действи- я	Диапазон измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Участок диапазона измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
				приве- денной 4)	относи- тельно й
Диоксид углерода (CO ₂)	ИК- спектро- метрия, ИК- фотомет- рия	от 0 до 5000 млн ⁻¹ 1	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 10 до 5000 млн ⁻¹	–	±15
		от 0 до 100 %	от 0 до 200 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 200 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15
Диоксид серы (SO ₂)	УФ- фотомет- рия	от 0 до 3000 млн ⁻¹ 1	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 10 до 3000 млн ⁻¹	–	±15
		от 0 до 10 %	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 50 млн ⁻¹ до 10 %	–	±15
	ИК- фотомет- рия	от 0 до 2 %	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 20 млн ⁻¹ до 2 %	–	±15
		от 0 до 50 %	от 0 до 2 % включ.	±15	–
			св. 2 до 50 %	–	±15
Аммиак (NH ₃)	ИК- спектро- метрия	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹	±20	–
		от 0 до 1 %	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 50 млн ⁻¹ до 1 %	–	±15
	ИК- фотомет- рия	от 0 до 100 %	от 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 100 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15
Сероводо- род (H ₂ S)	ИК- спектро- метрия	от 0 до 2000 млн ⁻¹ 1	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 20 до 2000 млн ⁻¹	–	±15
		от 0 до 100%	от 0 до 0,1 % включ.	±15	–
			св. 0,1 до 100 %	–	±15

Продолжение таблицы 4

Определяе- мый компонент 1)	Принци- п действи- я	Диапазон измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Участок диапазона измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
				приве- денной 4)	относи- тельно й
Метан (CH ₄)	ИК- спектро- метрия	от 0 до 8000 млн ⁻¹ 1	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 10 до 8000 млн ⁻¹	–	±15
		от 0 до 100 %	от 0 до 500 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 500 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15
	ИК- фотомет- рия	от 0 до 5000 млн ⁻¹ 1	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 20 до 5000 млн ⁻¹	–	±15
		от 0 до 100 %	от 0 до 500 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 500 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15
Кислород (O ₂)	Электро- химичес- кий	от 0 до 40 %	от 0 до 0,3 % включ.	±10	–
			св. 0,3 до 40 %	–	±10
	Цирко- ниевый	от 0 до 50 %	от 0 до 1 % включ.	±10	–
			св. 1 до 25 %	–	±10
	Парамаг- нитный	от 0 до 100 %	от 0 до 1 % включ.	±10	–
			св. 1 до 100 %	–	±10
Пары воды (H ₂ O)	ИК- спектро- метрия	от 0 до 40 %	от 0 до 5 % включ.	±15	–
			св. 5 до 40 %	–	±15
	Емкост- ной	от 0 до 40 %	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 10 млн ⁻¹ до 40 %	–	±15
Хлороводо- род (HCl)	ИК- спектро- метрия	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 20 до 200 млн ⁻¹	–	±15
Фторо- водород (HF)	ИК- спектро- метрия	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 10 до 500 млн ⁻¹	–	±15
Закись азота (N ₂ O)	ИК- спектро- метрия	от 0 до 1000 млн ⁻¹ 1	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 50 до 1000 млн ⁻¹	–	±15
		от 0 до 50 %	от 0 до 1 % включ.	±15	–
			св. 1 до 50 %	–	±15

Продолжение таблицы 4

Определяе- мый компонент 1)	Принци- п действи- я	Диапазон измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Участок диапазона измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
				приве- денной 4)	относи- тельно й
Сумма углеводо- родов (по пропану) (C _x H _y)	Пламе- нно- иониза- ционное детекти- рование	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 2 млн ⁻¹ включ.	±17	–
			св. 2 до 100 млн ⁻¹	–	±15
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 100 до 1000 млн ⁻¹	–	±15
		от 0 до 20000 млн ⁻¹	от 0 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 1000 до 20000 млн ⁻¹	–	±15
		от 0 до 50 %	от 0 до 50 %	±15	–

¹⁾ Конкретные определяемые компоненты и диапазоны измерений определяются при заказе и указываются в паспорте системы. Допускается выбор верхней границы диапазона измерений, не указанной в таблице, при условии, что значение верхней границы входит в участок диапазона измерений, для которого нормированы пределы допускаемой относительной погрешности.

²⁾ 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» (далее – ПП РФ № 1847) (раздел 3, п. 3.1.3), составляет от C_{min} до C_{max} , где C_{max} – верхняя граница диапазона измерений, мг/м³, а C_{min} – нижняя граница диапазона измерений, мг/м³, рассчитывается по формуле

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

где C_{γ} – верхняя граница участка диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность, мг/м³;

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

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

³⁾ Пересчет значений объемной доли X , млн⁻¹, в массовую концентрацию C , мг/м³, проводят по формуле

$$C = \frac{X \cdot M}{V_m},$$

где M – молярная масса компонента, г/моль;

V_m – молярный объем смеси газа или воздуха, при условиях 0 °С и 101,325 кПа, согласно ГОСТ Р 8.974-2019.

⁴⁾ Нормирующее значение – верхний предел участка диапазона измерений, указанный в таблице, в котором нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.

Таблица 5 – Метрологические характеристики газоаналитических ИК систем с применением газоанализатора лазерного АГ МП In-Situ (рег. № 92633-24)

Определяе- мый компонент ¹⁾	Принцип действи- я	Диапазон измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Участок диапазона измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
				приве- денной ⁴⁾	относи- тельно й
Оксид азота (NO)	ИК- фотомет- рия	от 0 до 50 %	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 50 млн ⁻¹ до 50 %	–	±15
Диоксид азота (NO ₂)	ИК- фотомет- рия	от 0 до 10000 млн ⁻¹	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 50 до 10000 млн ⁻¹	–	±15
Оксид углерода (CO)	ИК- спектро- метрия, ИК- спектро- скопия	от 0 до 100 %	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 20 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15
Диоксид углерода (CO ₂)	ИК- спектро- скопия	от 0 до 100 %	от 0 до 150 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 150 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15
Диоксид серы (SO ₂)	ИК- фотомет- рия	от 0 до 50 %	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 50 млн ⁻¹ до 50 %	–	±15
Аммиак (NH ₃)	ИК- спектро- скопия	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±20	–
			св. 20 до 500 млн ⁻¹	–	±15
	ИК- спектро- скопия	от 0 до 100 %	от 0 до 500 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 500 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15
Сероводо- род (H ₂ S)	ИК- спектро- метрия	от 0 до 20 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹	±15	–
		от 0 до 100 %	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 50 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15

Продолжение таблицы 5

Определяе- мый компонент 1)	Принци- п действи- я	Диапазон измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Участок диапазона измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
				приве- денной 4)	относи- тельно й
Метан (CH ₄)	ИК- спектро- метрия, ИК- спектро- скопия	от 0 до 100 %	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 20 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15
Кислород (O ₂)	ИК- спектро- скопия	от 0 до 100 %	от 0 до 1000 млн ⁻¹ включ.	±10	–
			св. 1000 млн ⁻¹ до 100 %	–	±10
Пары воды (H ₂ O)	ИК- спектро- скопия	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 30 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 30 до 500 млн ⁻¹	–	±15
		от 0 до 40 %	от 0 до 1 % включ.	±15	–
			св. 1 % до 40 %	–	±15
Хлороводо- род (HCl)	ИК- спектро- скопия	от 0 до 5000 млн ⁻¹ 1	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 20 до 5000 млн ⁻¹	–	±15
Фтороводо- род (HF)	ИК- спектро- скопия	от 0 до 1000 млн ⁻¹ 1	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 10 до 1000 млн ⁻¹	–	±15
Формаль- дегид (CH ₂ O)	ИК- спектро- скопия	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 2 млн ⁻¹ включ.	±20	–
			св. 2 до 10 млн ⁻¹	–	±20
		от 0 до 64 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±20	–
			св. 10 до 64 млн ⁻¹	–	±15

Продолжение таблицы 5

Определяе- мый компонент 1)	Принци- п действи- я	Диапазон измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Участок диапазона измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
				приве- денной 4)	относи- тельно й
Закись азота (N ₂ O)	ИК- спектро- метрия, ИК- спектро- скопия	от 0 до 100 %	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ.	±15	–
			св. 20 млн ⁻¹ до 100 %	–	±15

¹⁾ Конкретные определяемые компоненты и диапазоны измерений определяются при заказе и указываются в паспорте системы. Допускается выбор верхней границы диапазона измерений, не указанной в таблице, при условии, что значение верхней границы входит в участок диапазона измерений, для которого нормированы пределы допускаемой относительной погрешности.

²⁾ Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.1.3), составляет от C_{min} до C_{max} , где C_{max} – верхняя граница диапазона измерений, мг/м³, а C_{min} – нижняя граница диапазона измерений, мг/м³, рассчитывается по формуле

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

где C_{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 ПП РФ № 1847, %;

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

³⁾ Пересчет значений объемной доли X , млн⁻¹, в массовую концентрацию C , мг/м³, проводят по формуле

$$C = \frac{X \cdot M}{V_m},$$

где M – молярная масса компонента, г/моль;

V_m – молярный объем смеси газа или воздуха, при условиях 0 °С и 101,325 кПа, согласно ГОСТ Р 8.974-2019.

⁴⁾ Нормирующее значение – верхний предел участка диапазона измерений, указанный в таблице, в котором нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.

Таблица 6 – Метрологические характеристики газоаналитических ИК систем с применением газоанализатора модели S - ANALYZER 200 ATEX, S - ANALYZER 200 (рег. № 78726-20)

Определяемый компонент ¹⁾	Принцип действия	Диапазон измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой приведенной ⁴⁾ погрешности в условиях эксплуатации, %
Оксид азота (NO)	УФ-фотометрия	от 0 до 5000 млн ⁻¹	±15
	ИК-фотометрия	от 0 до 5 %	±12
Диоксид азота (NO ₂)	УФ-фотометрия	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±10
Оксид углерода (CO)	Электрохимический	от 0 до 1 %	±15
		от 0 до 100 %	±10
Диоксид углерода (CO ₂)	ИК-фотометрия	от 0 до 40 млн ⁻¹	±15
		от 0 до 100 %	±10
Диоксид серы (SO ₂)	ИК-фотометрия	от 0 до 2000 млн ⁻¹	±15
	УФ-фотометрия	от 0 до 3000 млн ⁻¹	±10
Аммиак (NH ₃)	Оптико-акустический	от 0 до 500 млн ⁻¹	±10
	Электрохимический	от 0 до 5000 млн ⁻¹	±10
Сероводород (H ₂ S)	УФ-фотометрия	от 0 до 100 млн ⁻¹	±15
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	±12
Метан (CH ₄)	ИК-фотометрия	от 0 до 5 %	±15
		от 0 до 100 %	±10
Сумма углеводородов (C _x H _y)	ИК-фотометрия	от 0 до 20 %	±12
Кислород (O ₂)	Парамагнитный	от 0 до 100 %	±10
Хлороводород (HCl)	Электрохимический	от 0 до 80 %	±20
Комбинированный сенсор CO ₂ /CO	ИК-фотометрия	CO ₂ от 0 до 20 %	±10
		CO от 0 до 10000 млн ⁻¹	±15

Продолжение таблицы 6

Определяемый компонент ¹⁾	Метод измерений	Диапазон измерений ^{1) 3)} объемной доли ²⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой приведенной ⁴⁾ погрешности в условиях эксплуатации, %
Комбинированный сенсор CO ₂ /SO ₂ /NO	ИК-фотометрия	CO ₂ от 0 до 25 %	±10
		SO ₂ от 0 до 3000 млн ⁻¹	±15
		NO от 0 до 5000 млн ⁻¹	±15

¹⁾ Конкретные определяемые компоненты и диапазоны измерений определяются при заказе и указываются в паспорте системы. Допускается выбор верхней границы диапазона измерений, не указанной в таблице, при условии, что значение верхней границы входит в диапазон измерений, для которого нормированы пределы допускаемой погрешности.

²⁾ Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.1.3), составляет от C_{min} до C_{max} , где C_{max} – верхняя граница диапазона измерений, мг/м³, а C_{min} – нижняя граница диапазона измерений, мг/м³, рассчитывается по формуле

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

где C_{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 ПП РФ № 1847, %;

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

³⁾ Пересчет значений объемной доли X , млн⁻¹, в массовую концентрацию C , мг/м³, проводят по формуле

$$C = \frac{X \cdot M}{V_m},$$

где M – молярная масса компонента, г/моль;

V_m – молярный объем смеси газа или воздуха, при условиях 0 °С и 101,325 кПа, согласно ГОСТ Р 8.974-2019.

⁴⁾ Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений, указанный в паспорте системы.

Таблица 7 – Метрологические характеристики газоаналитических ИК систем с применением газоанализаторов LONHOT (рег. № 89079-23)

Определяемый компонент ¹⁾	Принцип действия	Диапазон измерений ¹⁾ ²⁾ объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Участок диапазона измерений ^{1) 2)} объемной доли ³⁾ , млн ⁻¹ или %	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации		
				абсолютной, млн ⁻¹ или %	приведенной ⁴⁾ , %	относительно, %
Кислород (O ₂)	Электрохимический (на основе оксида циркония)	от 0 до 25 %	от 0 до 1 % включ.	±0,2 %	—	—
			св. 1 до 5 % включ.	±0,3 %	—	—
			св. 5 до 7 % включ.	±0,5 %	—	—
			св. 7 до 25 %	—	—	±10
Оксид углерода (CO) и продукты неполного сгорания в пересчете на оксид углерода (CO _e)	Термокатализатор - датчик	от 0 до 5000 млн ⁻¹	от 0 до 3300 млн ⁻¹ включ.	±200 млн ⁻¹	—	—
			св. 3300 до 5000 млн ⁻¹	—	±10	—

¹⁾ Конкретные определяемые компоненты и диапазоны измерений определяются при заказе и указываются в паспорте системы. Допускается выбор верхней границы диапазона измерений, не указанной в таблице, при условии, что значение верхней границы входит в диапазон измерений, для которого нормированы пределы допускаемой погрешности.

²⁾ Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.1.3), составляет от C_{min} до C_{max} , где C_{max} – верхняя граница диапазона измерений, мг/м³, а C_{min} – нижняя граница диапазона измерений, мг/м³, рассчитывается по формуле

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

где C_{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 ПП РФ № 1847, %;

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

³⁾ Пересчет значений объемной доли X , млн⁻¹, в массовую концентрацию C , мг/м³, проводят по формуле

$$C = \frac{X \cdot M}{V_m},$$

где M – молярная масса компонента, г/моль;

V_m – молярный объем смеси газа или воздуха, при условиях 0 °С и 101,325 кПа, согласно ГОСТ Р 8.974-2019.

⁴⁾ Нормирующее значение – верхний предел участка диапазона измерений, указанный в паспорте системы, в котором нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.

Таблица 8 – Дополнительные метрологические характеристики газоаналитических ИК

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой погрешности	0,5
Время установления показаний (без учета времени транспортировки пробы) T_{90} , с, не более	
- газоанализаторы Метран АГ	40
- газоанализаторы лазерные АГ МП In-Situ	30
- газоанализаторы LONHOT	25
- газоанализаторы модели S - ANALYZER 200 ATEX, S - ANALYZER 200	25

Таблица 9 – Метрологические характеристики ИК массовой концентрации пыли с применением 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⁾ - ЛПИ-05.2.1, ЛПИ-05.2.1В, ЛПИ-05.2.2 ²⁾	от 0 до 1·10 ^{4 3)} от 0 до 5·10 ^{3 3)}
Пределы допускаемой погрешности ⁴⁾ измерений массовой концентрации пыли (в зависимости от модификации) в условиях эксплуатации: - ЛПИ-05.1.1, ЛПИ-05.1.1В, ЛПИ-05.1.2: - приведенной ⁵⁾ в поддиапазоне от 0 до 5 мг/м ³ включ., % - относительной в поддиапазоне св. 5 до 1·10 ⁴ мг/м ³ , % - ЛПИ-05.2.1, ЛПИ-05.2.1В, ЛПИ-05.2.2: - приведенной ⁵⁾ в поддиапазоне от 0 до 2 мг/м ³ включ., % - относительной в поддиапазоне св. 2 до 5·10 ³ мг/м ³ , %	±20 ±20 ±20 ±20
Диапазон показаний спектрального коэффициента направленного пропускания (на длине волны 638 нм), %	от 0 до 100
Диапазон измерений спектрального коэффициента направленного пропускания ⁶⁾ (на длине волны 638 нм), %	от 2 до 98
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). Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.1.3), составляет от 2,9 до 1·10⁴ мг/м³.

²⁾ Для газохода диаметром 1 м (оптическая длина пути 2 м). Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.1.3), составляет от 1,1 до 5·10³ мг/м³.

³⁾ Пылеизмеритель в составе ИК массовой концентрации пыли обеспечивает измерение массовой концентрации пыли в указанном диапазоне измерений. Диапазон выходного унифицированного аналогового сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА настраивается согласно руководству по эксплуатации на применяемый анализатор пыли и может соответствовать более узкому диапазону измерений в зависимости от заказа.

⁴⁾ При условии градуировки по анализируемой среде.

⁵⁾ Нормирующее значение – верхний предел поддиапазона измерений.

⁶⁾ Сбор результатов измерений спектрального коэффициента направленного пропускания в системах не предусмотрен. Измерение проводится только при поверке систем.

Таблица 10 – Метрологические характеристики ИК массовой концентрации пыли с применением анализаторов пыли LDM-100(D) (рег. № 91679-24), LDM-200 (рег. № 91858-24)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации пыли анализатором пыли LDM-100(D), мг/м ³	от 5 до 500 ¹⁾
Диапазон измерений массовой концентрации пыли анализатором пыли LDM-200 (в зависимости от исполнения), мг/м ³	от 0,5 до 200 от 0,5 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации пыли ²⁾ в условиях эксплуатации, %	±20
¹⁾ Результаты измерений в указанном диапазоне измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.1.3). Анализатор пыли в составе ИК массовой концентрации пыли обеспечивает измерение массовой концентрации пыли в указанном диапазоне измерений. Диапазон выходного унифицированного аналогового сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА настраивается согласно руководству по эксплуатации на применяемый анализатор пыли и может соответствовать более узкому диапазону измерений в зависимости от заказа. ²⁾ При условии градуировки по анализируемой среде.	

Таблица 11 – Метрологические характеристики ИК массовой концентрации пыли с применением анализаторов взвешенных частиц (пылемеров) АП МПА (рег. № 97174-25)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации пыли, мг/м ³	от 0 до 300 ¹⁾
Пределы допускаемой основной погрешности ²⁾ измерений массовой концентрации пыли	±20 ±20 ±25
– приведенной ³⁾ в поддиапазоне от 0 до 25 мг/м ³ включ., %	
– относительной в поддиапазоне св. 25 до 200 мг/м ³ включ., %	
– относительной в поддиапазоне св. 200 до 300 мг/м ³ , %	
Пределы допускаемой дополнительной (приведенной или относительной, в зависимости от поддиапазона) погрешности измерений массовой концентрации пыли от влияния изменения температуры окружающей среды в пределах условий эксплуатации на каждый 1 °С, % ⁴⁾	±0,5
¹⁾ Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.1.3), составляет от 15 до 300 мг/м ³ . Анализатор взвешенных частиц (пылемер) в составе ИК массовой концентрации пыли обеспечивает измерение массовой концентрации пыли в указанном диапазоне измерений. Диапазон выходного унифицированного аналогового сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА настраивается согласно руководству по эксплуатации на применяемый анализатор пыли и может соответствовать более узкому диапазону измерений в зависимости от заказа. ²⁾ При условии градуировки по анализируемой среде. ³⁾ Нормирующее значение – верхняя граница поддиапазона измерений. ⁴⁾ Нормальные условия измерений в части температуры окружающего воздуха от плюс 10 °С до плюс 30 °С.	

Таблица 12 – Метрологические характеристики ИК температуры газового потока систем с применением преобразователей температуры Метран-280, Метран-280-Ех (рег. № 23410-13), преобразователей измерительных Метран-2700 (рег. № 87657-22)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры ¹⁾ , °С	от -50 до 1200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности в условиях эксплуатации, °С	±3
¹⁾ Конкретные диапазон измерений и модель преобразователя определяются при заказе и указываются в паспорте системы. Допускается выбор нижней и верхней границ диапазона измерений, не указанных в таблице, при условии, что значения границ входят в диапазон измерений, для которого нормированы пределы допускаемой погрешности.	

Таблица 13 – Метрологические характеристики ИК абсолютного давления газового потока с применением датчиков давления Метран-75 (рег. № 48186-11), Метран-150 (рег. № 32854-13)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления ¹⁾ , кПа	от 40 до 160
Пределы допускаемой приведенной ²⁾ погрешности в условиях эксплуатации, %	±2
¹⁾ Конкретные диапазон измерений и модель датчика давления в зависимости от выбранного диапазона измерений определяются при заказе и указываются в паспорте системы. Допускается выбор нижней и верхней границ диапазона измерений, не указанных в таблице, при условии, что значения границ входят в диапазон измерений, для которого нормированы пределы допускаемой погрешности.	
²⁾ Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений.	

Таблица 14 – Метрологические характеристики ИК газового потока (скорости и/или объемного расхода газового потока) с использованием преобразователей расхода измерительных SDF (рег. № 57091-14)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон средней скорости, м/с	от 5 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности определения коэффициента расхода, %	±1
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразователя давления утвержденного типа, %, не более	±0,25

Таблица 15 – Метрологические характеристики ИК газового потока (скорости и объемного расхода газового потока) с применением расходомеров-счетчиков ультразвуковых ВЗЛЕТ РГ (рег. № 80169-20)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости газового потока, м/с	от 0,05 до 40 ¹⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении скорости газового потока в рабочих условиях, м/с	$\pm(0,03+0,03 \cdot V)^2$
Диапазон измерений объемного расхода в рабочих условиях, м³/с	от $S_{min} \cdot V_{min}$ до $S_{max} \cdot V_{max}$

Продолжение таблицы 15

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной ³⁾ погрешности при измерении объемного расхода в рабочих условиях, %	± 3
Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности при преобразовании измеренного значения скорости газового потока в сигнал постоянного электрического тока, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении объемного расхода, объема, приведенных к стандартным и/или нормальным условиям, %	$\pm 0,005$
¹⁾ Нижняя граница диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.10), составляет 0,5 м/с. ²⁾ V – скорость газового потока, м/с; S_{min}, S_{max} – наименьшая и наибольшая площадь сечения газотока, м ² ; V_{min}, V_{max} – нижний и верхний пределы измерений скорости соответственно, м/с; ³⁾ Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений.	

Таблица 16 – Метрологические характеристики ИК газового потока (скорости и/или объемного расхода газового потока) с использованием измерителей расхода и скорости газового потока ИС-14.М (рег. № 65860-16)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости газового потока, м/с	от 0,2 до 50 ¹⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости газового потока в рабочих условиях, % - в диапазоне от 0,2 до 5 м/с включ. - в диапазоне св. 5 до 50 м/с	$\pm 0,2/V \cdot 100$ ²⁾ ± 3
Диапазон измерений расхода газового потока, м ³ /с	от $S_{min} \cdot V_{min}$ ²⁾ до $S_{max} \cdot V_{max}$ ²⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода газового потока δ_v в рабочих условиях, %	$\pm (\delta_v + 0,5)$ ²⁾
¹⁾ Нижняя граница диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.10), составляет 0,5 м/с. ²⁾ V – скорость газового потока, м/с; S_{min}, S_{max} – наименьшая и наибольшая площадь сечения газотока, м ² ; V_{min}, V_{max} – нижний и верхний пределы измерений скорости соответственно, м/с; δ_v – допускаемая относительная погрешность измерений скорости газового потока в рабочих условиях, %	

Таблица 17 – Метрологические характеристики ИК газового потока (объемного расхода газового потока) с использованием расходомеров газа массовых типа СУРГ 1.000-L-Ф(С)Т, СУРГ 1.000-Ex-L-Ф(С) (рег. № 20852-11)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости потока газа, м/с	от 0,1 до 30 ¹⁾
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемного расхода газа, % - в диапазоне от 0,1 до 3 м/с включ. - в диапазоне св. 3 до 30 м/с	± 5 ± 3
¹⁾ Нижняя граница диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.10), составляет 0,5 м/с.	

Таблица 18 – Метрологические характеристики ИК газового потока (объемного расхода газового потока) с использованием расходомеров-счетчиков газа термально-массовых ST10(x) (рег. № 84959-22)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода воздуха, приведенного к стандартным условиям, на трубопроводе с номинальным диаметром DN200 ¹⁾ , м ³ /ч	от 43 до 6500 ¹⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема воздуха, приведенных к стандартным условиям ²⁾ , %	$\pm(0,75+0,5 \cdot (Q_{\text{макс}}/Q))^{3)}$ но не более $\pm 5,0$
¹⁾ Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, определяется диапазоном калибровки при изготовлении и приводится в паспорте для конкретного номинального диаметра DN и конкретного компонентного состава газа. Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным (нормальным) условиям, на месте эксплуатации зависит от площади трубопровода и рассчитывается по формуле $Q = Q_{\text{кал}} \cdot \frac{S_{\text{раб}}}{S_{\text{кал}}},$ где $Q_{\text{кал}}$ – объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям, указанный в паспорте, м³/ч; $S_{\text{раб}}$ – площадь сечения трубопровода, на котором эксплуатируется расходомер-счетчик, м²; $S_{\text{кал}}$ – площадь сечения трубопровода, на котором определен диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, при изготовлении, м². ²⁾ При оценке погрешности измерения объемного расхода газа, приведенного к стандартным (заданным) условиям, на месте эксплуатации необходимо дополнительно учитывать погрешность измерения площади поперечного сечения трубопровода (если относительная погрешность определения площади превышает $\pm 0,2$ %), погрешность определения градуировочных коэффициентов для газа в условиях эксплуатации. ³⁾ Q – измеряемое значение объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м³/ч; $Q_{\text{макс}}$ – верхняя граница диапазона измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м³/ч.	

Таблица 19 – Метрологические характеристики ИК газового потока (скорости и/или объемного расхода газового потока) с использованием расходомеров TriMeter®-Optic (рег. № 70004-17)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости потока, м/с	от 0,03 до 100 ¹⁾
Диапазон измерений объемного расхода в рабочих условиях, м ³ /ч	от $S \cdot V_{min}$ до $S \cdot V_{max}$ ²⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости потока в рабочих условиях, %	± 2 (при $V \geq 0,5$ м/с) $\pm 1/V$ (при $V < 0,5$ м/с)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода в рабочих условиях, %	$\pm(\delta_V + 0,5)$ ²⁾
¹⁾ Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям ПП РФ № 1847 (раздел 3, п. 3.10), составляет от 0,5 до 100 м/с. ²⁾ S – площадь трубопровода, м ² ; V_{min} , V_{max} – нижний и верхний пределы измерений скорости соответственно, м/с; δ_V – допускаемая относительная погрешность измерений скорости потока в рабочих условиях, %	

Таблица 20 – Метрологические характеристики ИК газового потока (объемного расхода газового потока) с использованием расходомеров TriMeter-deltaP (рег. № 66587-17)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон скоростей измеряемой среды, м/с	от 1,5 до 100
Диапазон измеряемых расходов, м ³ /ч	от $S \cdot V_{min}$ до $S \cdot V_{max}$ ¹⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности определения коэффициента расхода, %	± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода в рабочих условиях, %	$\pm 1,5$
¹⁾ S – площадь трубопровода, м ² ; V_{min} , V_{max} – нижний и верхний пределы измерений скорости соответственно, м/с.	

Таблица 21 – Метрологические характеристики ИК газового потока (скорости и/или объемного расхода газового потока) с использованием расходомеров ультразвуковых ИС МП-У (рег. № 97173-25)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости потока газа ¹⁾ , м/с	от 1,5 до 30
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемного расхода газа Q в рабочих условиях в зависимости от скорости потока газа ²⁾ , v , %: - $1,5 \leq v < 4,0$ м/с - $4,0 \leq v \leq 30$ м/с	$\pm 14,0/\pm 16,0$ ³⁾ $\pm 9,0/\pm 10,5$ ³⁾
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений объемного расхода и скорости потока газа, вызванной сокращением длин прямых участков измерительного трубопровода (далее – ИТ), % на каждый DN: - перед расходомером в диапазоне от 5 DN до 3 DN - после расходомера в диапазоне от 5 DN до 2 DN	$\pm 1,2$ $\pm 0,5$

Продолжение таблицы 21

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности расходомера при преобразовании значения расхода газа в токовый выходной сигнал от 4 до 20 мА, %	±1,0
¹⁾ Конкретные значения указываются на информационной табличке расходомера. ²⁾ Диапазон калибровки $Q_{\text{кал}}$ объемного расхода газа, для конкретного диаметра ИТ, приводятся в паспорте и на информационной табличке. Фактический диапазон измерений объемного расхода газа при рабочих условиях на месте эксплуатации Q для конкретного номинального диаметра DN, зависит от площади трубопровода и рассчитывается по формуле $Q = Q_{\text{кал}} \cdot \frac{S_{\text{раб}}}{S_{\text{кал}}},$ где Q – объемный расход газа, в рабочих условиях, указанный в паспорте, м³/ч; $S_{\text{раб}}$ – площадь сечения трубопровода, на котором эксплуатируется расходомер, м²; $S_{\text{кал}}$ – площадь сечения трубопровода, на котором определен диапазон измерений объемного расхода газа, при изготовлении, м². ³⁾ Погрешность в зависимости от метода проведения поверки – проливной / имитационный.	

Таблица 22 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры ¹⁾ мм, не более: - на стойках для установки в отапливаемом помещении (ширина×глубина×высота) - шкафа системы (ширина×глубина×высота) - блок-контейнера системы (ширина ×глубина× высота)	2000×900×2000 3600×2900×2200 12000×3900×3900
Масса ¹⁾ , кг, не более: - системы на стойках для установки в отапливаемом помещении - шкафа системы - блок-контейнера системы	300 1000 10000
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды ²⁾ , °С - относительная влажность окружающей среды (без конденсации), %, не более - диапазон атмосферного давления, кПа	от -60 до +60 98 от 84 до 106,7
Условия эксплуатации при установке на стойках в отапливаемом помещении, внутри шкафа, блок-контейнера: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность окружающей среды (без конденсации), %, не более - диапазон атмосферного давления, кПа	от +5 до + 40 80 от 84 до 106,7

Продолжение таблицы 22

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания ²⁾ : - напряжение питания переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 440 от 49 до 51
¹⁾ Определяется при заказе для конкретного объекта. ²⁾ Параметры электрического питания, условия эксплуатации ПИП, установленных на дымовых трубах или газоходах, согласно описаниям типа на них. Для поддержания требуемых условий эксплуатации ПИП применяются термостатичные защитные устройства (чехлы или корпуса с нагревателями или вихревыми трубками).	

Таблица 23 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	24000

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 24 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматического контроля выбросов ¹⁾	Экология МП	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.
Руководство эксплуатации	—	1 экз.
¹⁾ Определяемые компоненты, диапазоны измерений и комплектность системы определяются при заказе и указываются в паспорте		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Использование по назначению» документа «Системы автоматического контроля выбросов Экология МП. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 г № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (пп. 3.1.3, 3.9, 3.10, 3.13);

Постановление Правительства Российской Федерации от 29.05.2025 № 778 «Об утверждении требований к автоматическим средствам измерения и учета показателей выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ и требований к техническим средствам фиксации и передачи информации о показателях выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 29.05.2025 № 779 «Об утверждении Правил создания и эксплуатации системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21.11.2023 № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2021 № 3105 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.12.2025 № 2667 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^7$ Па и Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25.11.2019 № 2815 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11.05.2022 № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.01.2026 № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ГОСТ Р 70805-2023 «Автоматические измерительные системы для контроля выбросов загрязняющих веществ. Методы расчета валового выброса»;

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;

ТУ 26.51.53-005-55416526-2025 «Системы автоматического контроля выбросов Экология МП. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Метран Проект»

(ООО «Метран Проект»)

ИНН 7453347966

Юридический адрес: 454103, Россия, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, пр-кт Новоградский, д. 15, стр. 1, помещ. 310

Телефон: +7 (351) 242-44-44

E-mail: info@metran-project.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Метран Проект»

(ООО «Метран Проект»)

ИНН 7453347966

Юридический адрес: 454103, Россия, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, пр-кт Новоградский, д. 15, стр. 1, помещ. 310

Адрес места осуществления деятельности: 454103, Россия, Челябинская обл., г.о. Челябинский, г. Челябинск, пр-кт Новоградский, д. 15, стр. 1

Телефон: +7 (351) 242-44-44

E-mail: info@metran-project.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, пр-кт Нахимовский, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

С привлечением

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

(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон (факс): +7 (812) 251-76-01, +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

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