

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» апреля 2025 г. № 876

Регистрационный № 79375-20

Лист № 1
Всего листов 30

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы постоянного контроля выбросов КПКВ

Назначение средства измерений

Комплексы постоянного контроля выбросов КПКВ (далее - комплексы) предназначены для:

- автоматических непрерывных измерений содержания оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), суммы оксидов азота (NO_x) в пересчете на NO₂, закиси азота (N₂O), диоксида серы (SO₂), сероводорода (H₂S), аммиака (NH₃), фтористого водорода (HF), формальдегида (CH₂O), хлористого водорода (HCl), метана (CH₄), диоксида углерода (CO₂), кислорода (O₂), паров воды (H₂O), взвешенных (твердых) частиц (далее – пыли) и параметров газового потока (температуры, абсолютного давления, скорости и объемного расхода газового потока) в выбросах промышленных предприятий и технологических газах;
- измерений массовых и валовых выбросов загрязняющих веществ;
- сбора, обработки, визуализации, хранения полученных данных, представления полученных результатов в различных форматах.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов по измерительным каналам зависит от применяемых средств измерений и приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Принцип действия комплексов

Измерительный канал	Принцип действия	Наименование средства измерений	Номер ФИФ ОЕИ ¹⁾	Модификация комплекса
1 Газоаналитические каналы:				
1.1 Содержание компонентов в газовых средах, кроме сероводорода (H ₂ S)	ИК-спектроскопия	Газоанализатор MGA 12	-	КПКВ I
		Газоанализатор MCA10	-	КПКВ II
	ИК-спектроскопия с Фурье преобразованием	Газоанализатор многокомпонентный FTIRGAS 22	89451-23	КПКВ II

Продолжение таблицы 1

Измерительный канал	Принцип действия	Наименование средства измерений	Номер ФИФ ОЕИ ¹⁾	Модификация комплекса
1.2 Массовая концентрация сероводорода (H ₂ S)	Электрохимический	Газоанализатор MGA 12	-	КПКВ I
	ИК- спектроскопия (Диодно-лазерная абсорбционная спектроскопия TDLS)	Газоанализатор LasIR	-	КПКВ II
1.3 Объемная доля паров воды (H ₂ O)	ИК-спектроскопия	Газоанализатор MCA10	-	КПКВ II
	ИК-спектроскопия с Фурье преобразованием	Газоанализатор многокомпонентный FTIRGAS 22	89451-23	КПКВ II
	Сенсор емкостного типа	Трансмиситтер точки росы Vaisala DRYCAP® DMT345	-	КПКВ I
	Сенсор емкостного типа	Преобразователь влажности и температуры EE	-	КПКВ I
1.4 Объемная доля кислорода (O ₂)	Электрохимический или парамагнитный	Газоанализатор MGA 12	-	КПКВ I
	Электрохимический (циркониевая ячейка)	Газоанализатор MCA10	-	КПКВ II
	Электрохимический (циркониевая ячейка)	Газоанализатор многокомпонентный FTIRGAS 22	89451-23	КПКВ II
	Диодно-лазерная абсорбционная спектроскопия TDLS	Газоанализатор LasIR	-	КПКВ II

Продолжение таблицы 1

Измерительный канал	Принцип действия	Наименование средства измерений	Номер ФИФ ОЕИ ¹⁾	Модификация комплекса
2 Параметры пыли: массовая концентрация пыли, спектральный коэффициент направленного пропускания	Оптический	Пылеизмеритель лазерный ЛПИИ-05	47934-11	КПКВ I, КПКВ II
		Пылеизмеритель лазерный ЛПИИ-05	92553-24	
		Анализатор пыли DUSTHUNTER SP100	-	
		Анализатор пыли ETL-D	94197-24	
		Анализатор пыли ETL-D 300	-	
		Анализатор пыли D-R модификации D-R 220, D-R 290, D-R 320, D-R 800, D-R 808, D-R 820F	-	
3 Скорость газового потока	Перепад давления	Измеритель скорости газового потока FMD 09	64021-16	КПКВ I, КПКВ II
	Ультразвуковой	Измеритель скорости потока D-FL 200, D-FL 220	53691-13	
	Ультразвуковой	Расходомеры газа ультразвуковые FLOWSIC 100	43980-10	
	Корреляционный метод	Измеритель расхода и скорости газового потока ИС-14.М	65860-16	
	Ультразвуковой	Измеритель скорости газового потока ультразвуковой ETL-F Ultra	90914-23	
4 Объемный расход	Корреляционный метод	Измеритель расхода и скорости газового потока ИС-14.М	65860-16	КПКВ I, КПКВ II
	Перепад давления	Расходомер TriMeter-deltaP	66587-17	
	Ультразвуковой	Измеритель скорости потока D-FL 200, D-FL 220	53691-13	
	Перепад давления	Измеритель скорости газового потока FMD 09	64021-16	

Продолжение таблицы 1

Измерительный канал	Принцип действия	Наименование средства измерений	Номер ФИФ ОЕИ ¹⁾	Модификация комплекса
5 Температура газового потока	Термоэлектрический или терморезистивный	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСПУ-205	68499-17	КПКВ I, КПКВ II
		Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТПУ-205	78838-20	
		Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304	50519-17	
		Преобразователи температуры Метран-280, Метран-280-Ex	23410-13	
		Термопреобразователи сопротивления платиновые Sensy Temp серий TSA, TSC, TSP	69355-17	
		Термопреобразователи сопротивления TR10-D/TR10-C	64818-16	
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди и их чувствительные элементы ТС и ЧЭ	58808-14	
		Термопреобразователи сопротивления 90.2020, 90.2050, 90.2210, 90.2220, 90.2230, 90.2240, 90.2250, 90.2820	60922-15	
		Преобразователи температуры SITRANS	81112-20	
		Термопреобразователи сопротивления платиновые SITRANS TS	61525-15	

Продолжение таблицы 1

Измерительный канал	Принцип действия	Наименование средства измерений	Номер ФИФ ОЕИ ¹⁾	Модификация комплекса
6 Абсолютное давление газового потока	Тензорезистивный	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2	63044-16	КПКВ I, КПКВ II
		Преобразователи давления измерительные АИР-10	31654-19	
		Датчики давления Метран-150	32854-13	
		Преобразователи давления измерительные ОВЕН ПД100И	56246-14	
		Преобразователи давления измерительные S-10, S-11	38288-13	
		Преобразователи давления измерительные 2600Т модификации 261	69141-17	
		Преобразователи давления измерительные 401001, 401002, 401011, 401015, 401050, 404366, 404450	57663-14	
		Преобразователи давления измерительные SITRANS P серии 7MF мод. P320, P420	76998-19	
¹⁾ Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.				

Комплексы являются стационарными автоматическими изделиями и состоят из 2-х уровней:

- уровень измерительных каналов (ИК), выполняющий функции измерений;
- уровень информационно-вычислительного комплекса (ИВК), выполняющий автоматический сбор, диагностику, автоматизированную обработку информации и выдачу измерительной информации пользователю.

Уровень ИК может состоять из:

- газоаналитического канала анализируемого газа;
- канала измерения скорости газового потока;
- канала измерения температуры;
- канала измерения абсолютного давления;
- канала измерения параметров пыли.

Уровень ИВК представляет из себя систему сбора и обработки данных (ССОД).

ССОД может быть реализована в 2-х вариантах:

- 1) ССОД-ПК, построенная на базе промышленного компьютера с модулями ввода вывода аналоговых, дискретных и цифровых сигналов;

2) ССОД-ПЛК, построенная на базе программируемого логического контроллера (ПЛК) с модулями ввода вывода аналоговых, дискретных и цифровых сигналов.

Комплексы выпускаются в двух модификациях – КПКВ I и КПКВ II. Различием модификаций являются применяемые методы измерений состава газа.

В КПКВ I применяется экстрактивный холодный/сухой метод анализа состава газа. Газоаналитический канал КПКВ I состоит из пробоотборного зонда ETL GSP с обратной продувкой (опционально), обогреваемой линии транспортировки пробы ETL GSL, элементов пробоподготовки, газоанализатора измерений массовой концентрации загрязняющих компонентов MGA 12, преобразователя влажности и температуры EE или трансмиттера точки росы Vaisala DRYCAP® DMT345.

Примечание – Модификация КПКВ I может поставляться без газоаналитического канала. В этом случае комплекс состоит из измерительных каналов параметров пыли, температуры, абсолютного давления и скорости газового потока.

В КПКВ II применяется экстрактивный горячий/влажный метод анализа состава газа. Газоаналитический канал КПКВ II состоит из пробоотборного зонда ETL GSP с обратной продувкой (опционально), обогреваемой линии транспортировки пробы ETL GSL (опционально) и газоанализаторов загрязняющих компонентов и паров воды MCA10, FTIRGAS 22, LasIR.

Конфигурация комплекса (средства измерений из таблицы 1, входящие в состав конкретного комплекса) определяется при заказе.

В состав комплексов могут входить различные средства измерений, приведенные в таблице 1. Выбор средств измерений осуществляется по согласованию с заказчиком исходя из измерительных задач.

Конструктивное исполнение шкафа ССОД (рисунок 3) может отличаться наличием в нем промышленного ноутбука или стационарного ПК с монитором. Шкафы газоаналитические (рисунки 4 и 5) могут иметь различные информационные таблички, обозначающие проект, а также могут отличаться наличием или отсутствием кондиционера.

Ограничение доступа к комплексу осуществляется с помощью механических замков. Комплексы имеют электронную защиту от несанкционированного доступа. Каждое внесение изменений в программное обеспечение фиксируется в памяти.

Заводской номер комплекса, состоящий из арабских цифр (например – 2020.001) или в формате букв ETL.K и семи цифр после дефиса (например – ETL.K-2401001) наносится на маркировочную табличку, размещенную на корпусе промышленного компьютера с программным обеспечением или в непосредственной близости при невозможности размещения на корпусе.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

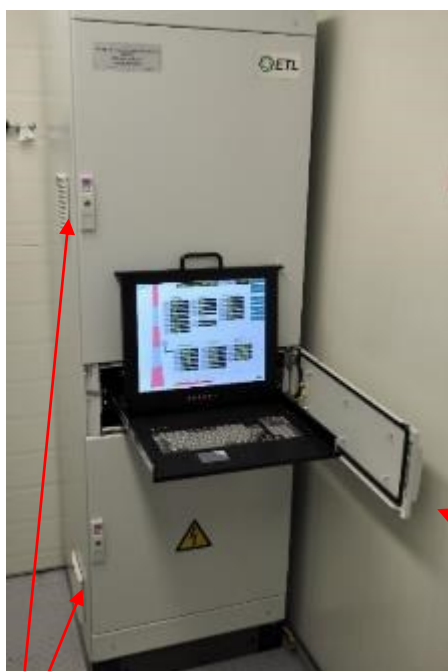
Общий вид составных частей комплексов приведен на рисунках 1 – 5, маркировочной таблички с местом нанесения заводского номера и знака утверждения типа – на рисунке 6.



Рисунок 1 – Общий вид пробоотборного зонда ETL GSP



Рисунок 2 – Общий вид пробоотборной линии ETL GSL



Ограничение
доступа



Ограничение
доступа

Рисунок 3 – Общий вид шкафа с ССОД-ПК



Рисунок 4 – Общий вид шкафа
газоаналитического канала модификации
КПКВ II



Рисунок 5 – Общий вид шкафа
газоаналитического канала модификации
КПКВ I

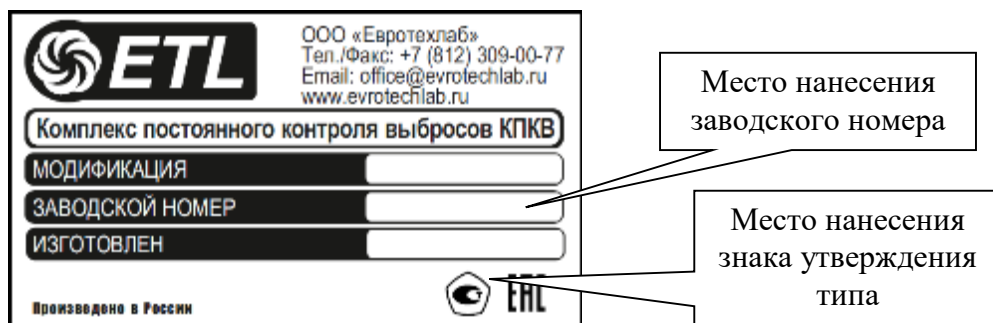


Рисунок 6 – Общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение комплексов (ПО) состоит из ПО ССОД-ПК или ПО ССОД-ПЛК.

ССОД-ПК предназначена для сбора, обработки и хранения данных и выполняет следующие функции:

- сбор данных с уровня ИК;
- расчет усреднённых значений данных с уровня ИК;
- расчет значений объемного расхода дымовых газов, в том числе приведенных к нормальным условиям и в состоянии «сухой газ»;
- расчет валовых и массовых выбросов;
- передача по информационно-телекоммуникационным сетям данных показателей выбросов в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду и другие информационные системы;
- визуализация показаний содержания компонентов в дымовых газах;
- усреднение и хранение измерительной информации.

ССОД-ПЛК предназначена для сбора и обработки данных и выполняет следующие функции:

- сбор данных с уровня ИК;
- расчет значения объемного расхода дымовых газов, в том числе приведенных к нормальным условиям и в состоянии «сухой газ»;
- расчет валовых и массовых выбросов;
- визуализация показаний содержания компонентов в дымовых газах (опционально);
- управление элементами пробоподготовки и вспомогательным оборудованием (опционально);
- усреднение измерительной информации.

ССОД может быть выполнен в виде шкафа или панели.

Комплексы имеют защиту автономного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных воздействий.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик комплексов.

Уровень защиты ПО комплекса в соответствии с Рекомендациями Р 50.2.077-2014 - «средний».

Идентификационные данные программного обеспечения комплексов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения комплексов

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ПО ССОД-ПЛК	ПО ССОД-ПК
Идентификационное наименование ПО	ETL выбросы PLC	ETL выбросы
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.XX ¹⁾	2.XX ¹⁾
¹⁾ Первый символ номера версии ПО указывает на метрологически значимую часть ПО (неизменяемую), а «X» (арабская цифра от 0 до 9) описывает метрологически незначимые модификации ПО, которые не влияют на МХ СИ (интерфейс, устранение незначительных программных ошибок и т.п.).		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК содержания компонентов в газовых средах (с устройством отбора и подготовки пробы) в условиях эксплуатации для комплекса модификации КПКВ I с применением газоанализатора MGA 12, трансмиттера точки росы Vaisala DRYCAP® DMT345 и преобразователя влажности и температуры EE и комплекса модификации КПКВ II с применением газоанализатора MCA10

Определяемый компонент	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⁾ , %	
			приведенной ⁴⁾	относительной
Модификация КПКВ I (газоанализатор MGA 12)				
Оксид углерода (CO)	от 0 до 150	от 0 до 30 включ.	±20	-
		св. 30 до 150	-	±20
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±10	-
		св. 100 до 1000	-	±10
	от 0 до 3000	от 0 до 300 включ.	±8	-
		св. 300 до 3000	-	±8
Оксид азота (NO)	от 0 до 250	от 0 до 25 включ.	±20	-
		св. 25 до 250	-	±20
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±15	-
		св. 100 до 1000	-	±15
	от 0 до 3000	от 0 до 300 включ.	±15	-
		св. 300 до 3000	-	±15
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	±20	-
		св. 20 до 200	-	±20
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±15	-
		св. 100 до 1000	-	±15
Сумма оксидов азота NO _x ⁵⁾ (в пересчете на NO ₂)	от 0 до 600	от 0 до 60 включ.	±20	-
		св. 60 до 600	-	±20
	от 0 до 2500	от 0 до 250 включ.	±15	-
		св. 250 до 2500	-	±15
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 200	от 0 до 40 включ.	±20	-
		св. 40 до 200	-	±20
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±15	-
		св. 100 до 1000	-	±15
	от 0 до 3000	от 0 до 300 включ.	±15	-
		св. 300 до 3000	-	±15

Продолжение таблицы 3

Определяемый компонент	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⁾ , %	
			приведенной ⁴⁾	относительной
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 20 %	от 0 до 5 % включ.	±8	-
		св. 5 % до 20 %	-	±8
Кислород (O ₂)	от 0 до 5 %	от 0 до 5 % включ.	±8	-
	от 0 до 25 %	от 0 до 5 % включ.	±8	-
		св. 5 % до 25 %	-	±8
Сероводород (H ₂ S) ⁶⁾	от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	± 25	-
		св. 10 до 50	-	± 25
Метан (CH ₄)	от 0 до 250	от 0 до 25 включ.	±15	-
		св. 25 до 250	-	±15
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±15	-
		св. 50 до 500	-	±15
	от 0 до 3000	от 0 до 300 включ.	±10	-
		св. 300 до 3000	-	±10
	от 0 до 1 %	от 0 до 0,1 % включ.	±6	-
		св. 0,1 % до 1 %	-	±6
Модификация КПКВ II (газоанализатор МСА10)				
Оксид углерода (CO)	от 0 до 75	от 0 до 10 включ.	±20	-
		св. 10 до 75	-	±20
	от 0 до 300	от 0 до 30 включ.	±15	-
		св. 30 до 300	-	±15
Оксид углерода (CO)	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±10	-
		св. 100 до 1000	-	±10
	от 0 до 11500	от 0 до 1150 включ.	±8	-
		св. 1150 до 11500	-	±8
Оксид азота (NO)	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	±20	-
		св. 20 до 200	-	±20
	от 0 до 400	от 0 до 40 включ.	±20	-
		св. 40 до 400	-	±20
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±15	-
		св. 100 до 1000	-	±15
	от 0 до 3000	от 0 до 300 включ.	±15	-
		св. 300 до 3000	-	±15
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	±20	-
		св. 10 до 100	-	±20
	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
Сумма оксидов азота NO _x ⁵⁾ (в пересчете на NO ₂)	от 0 до 400	от 0 до 40 включ.	±20	-
		св. 40 до 400	-	±20
	от 0 до 2500	от 0 до 250 включ.	±15	-
		св. 250 до 2500	-	±15

Продолжение таблицы 3

Определяемый компонент	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⁾ , %	
			приведенной ⁴⁾	относительной
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 10	от 0 до 2 включ.	±25	-
		св. 2 до 10	-	±25
	от 0 до 50	от 0 до 5 включ.	±20	-
		св. 5 до 50	-	±20
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±20	-
		св. 50 до 500	-	±20
Заись азота (N ₂ O)	от 0 до 50	от 0 до 5 включ.	±20	-
		св. 5 до 50	-	±20
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±15	-
		св. 100 до 1000	-	±15
	от 0 до 3000	от 0 до 300 включ.	±15	-
		св. 300 до 3000	-	±15
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 75	от 0 до 10 включ.	±20	-
		св. 10 до 75	-	±20
	от 0 до 300	от 0 до 30 включ.	±20	-
		св. 30 до 300	-	±20
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±15	-
		св. 100 до 1000	-	±15
	от 0 до 2500	от 0 до 250 включ.	±15	-
		св. 250 до 2500	-	±15
	от 0 до 11 000	от 0 до 1000 включ.	±10	-
		св. 1000 до 11000	-	±10
Фтористый водород (HF)	от 0 до 50	от 0 до 5 включ.	±25	-
		св. 5 до 50	-	±25
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 15	от 0 до 5 включ.	±25	-
		св. 5 до 15	-	±25
	от 0 до 90	от 0 до 15 включ.	±20	-
		св. 15 до 90	-	±20
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±15	-
		св. 100 до 1000	-	±15
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	±15	-
		св. 500 до 5000	-	±15
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 25 %	от 0 до 5 % включ.	±8	-
		св. 5 % до 25 %	-	±8
Метан (CH ₄)	от 0 до 50	от 0 до 10 включ.	±20	-
		св. 10 до 50	-	±20
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±15	-
		св. 50 до 500	-	±15

Продолжение таблицы 3

Определяемый компонент	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⁾ , %	
			приведенной ⁴⁾	относительной
Кислород (O ₂)	от 0 до 25 %	от 0 до 5 % включ.	±8	-
		св. 5 % до 25 %	-	±8
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 40 %	от 0 до 10 % включ.	±25	-
		св. 10 % до 40 %	-	±25
Модификация КПКВ I (Блок измерительный влажности - трансмиттер точки росы Vaisala DRYCAP® DMT345)				
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 30 %	от 0 до 10 % включ.	±25	-
		св. 10 % до 30 %	-	±25
Модификация КПКВ I (Преобразователь влажности и температуры EE)				
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 30 %	от 0 до 5 % включ.	±16	-
		св. 5 % до 30 %	-	±16

¹⁾ Комплекс 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».

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

Допускается поставка комплексов с верхней границей диапазона измерений содержания определяемого компонента C_v , не указанной в таблице, при условии, что значение C_v 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 C_v .

Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительных каналов:

0,1 мг/м³ - для всех компонентов (кроме O₂ и H₂O) в диапазоне от 0 до 10 мг/м³; 1 мг/м³ для остальных диапазонов; 0,01 % об. - для O₂; 0,1 % об. - для H₂O.

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

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

где C_v – 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, %.

Продолжение таблицы 3

Определяемый компонент	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⁾ , %	
			приведенной ⁴⁾	относительной
⁴⁾ Нормирующее значение - верхний предел участка диапазона измерений, для которого нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.				
⁵⁾ Сумма оксидов азота NO _x (в пересчете на NO ₂) является расчетной величиной. Массовая концентрация оксидов азота (C _{NO_x}) в пересчете на NO ₂ рассчитывается по формуле: $C_{NOx}=C_{NO2}+1,53 \cdot C_{NO},$ где C _{NO2} и C _{NO} — измеренные значения массовой концентрации диоксида азота и оксида азота, мг/м ³ , соответственно.				
⁶⁾ Применение в средах с содержанием неизмеряемых компонентов по таблице 21.				

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК содержания компонентов в газовых средах (с устройством отбора и подготовки пробы) в условиях эксплуатации для комплекса модификации КПКВ II с применением газоанализатора многокомпонентного FTIRGAS 22 (рег. № 89451-23)

Определяемый компонент	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⁾ , %	
			приведенной ⁴⁾	относительной
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
	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

Продолжение таблицы 4

Определяемый компонент	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⁾ , %	
			приведенной ⁴⁾	относительной
Оксид азота (NO)	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
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
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

Продолжение таблицы 4

Определяемый компонент	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⁾ , %	
			приведенной ⁴⁾	относительной
Сумма оксидов азота NO _x (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
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
	от 0 до 15000	от 0 до 1500 включ.	±15	-
		св. 1500 до 15000	-	±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
	от 0 до 7000	от 0 до 500 включ.	±15	-
		св. 500 до 7000	-	±15

Продолжение таблицы 4

Определяемый компонент	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⁾ , %	
			приведенной ⁴⁾	относительной
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
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
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±15	-
		св. 100 до 1000	-	±15
Метан (CH ₄)	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
	от 0 до 10000	от 0 до 1000 включ.	±10	-
		св. 1000 до 10000	-	±10
Формальдегид (CH ₂ O)	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	-
		св. 60 до 60	-	±15
Диоксид углерода (CO ₂)	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

Продолжение таблицы 4

Определяемый компонент	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⁾ , %	
			приведенной ⁴⁾	относительной
Пары воды (Н 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⁾ Комплекс 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».

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

Допускается поставка комплексов с верхней границей диапазона измерений содержания определяемого компонента C_v , не указанной в таблице, при условии, что значение C_v 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 C_v .

Наименьший разряд показаний, в зависимости от единицы измерений:

- массовая концентрация, мг/м³ 0,01
- объемная доля, млн⁻¹ 0,01
- объемная доля, % 0,001

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 C_{min} до C_{max} , где C_{max} – верхняя граница диапазона измерений, мг/м³, а C_{min} , 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 Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020, %;

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

⁴⁾ Нормирующее значение - верхний предел участка диапазона измерений, для которого нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.

⁵⁾ Сумма оксидов азота NO_x (в пересчете на NO₂) является расчетной величиной. Массовая концентрация оксидов азота (C_{NOx}) в пересчете на NO₂ рассчитывается по формуле: $C_{NOx} = C_{NO2} + 1,53 \cdot C_{NO}$,

где C_{NO2} и C_{NO} — измеренные значения массовой концентрации диоксида азота и оксида азота, мг/м³, соответственно.

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК содержания компонентов в газовых средах (с устройством отбора и подготовки пробы) в условиях эксплуатации для комплекса модификации КПКВ II с применением газоанализатора многокомпонентного FTIRGAS 22

Определяемый компонент	Диапазон измерений ¹⁾ массовой концентрации, мг/м ³	Участок диапазона измерений ²⁾ массовой концентрации, мг/м ³	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ³⁾ , %	
			приведенной ⁴⁾	относительной
Оксид углерода (CO)	от 0 до 150000	от 0 до 15000 включ.	±10	-
		св. 15000 до 150000	-	±10
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	±15	-
		св. 200 до 2000	-	±15
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	±15	-
		св. 500 до 5000	-	±15

¹⁾ Комплекс 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».

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

Допускается поставка комплексов с верхней границей диапазона измерений содержания определяемого компонента C_v , не указанной в таблице, при условии, что значение C_v 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 C_v .

Номинальная цена единицы наименьшего разряда 0,1 мг/м³.

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

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

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 Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020, %;

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

⁴⁾ Нормирующее значение - верхний предел участка диапазона измерений, для которого нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.

Таблица 6 – Метрологические характеристики ИК содержания компонентов в газовых средах (с устройством отбора и подготовки пробы) в условиях эксплуатации для комплекса модификации КПКВ II с применением газоанализатора LasIR

Определяемый компонент	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⁾ , %	
			приведенной ⁴⁾	относительной
Кислород (O ₂)	от 0 до 1 %	от 0 до 0,1 % включ.	±15	-
		св. 0,1 % до 1 %	-	±15
	от 0 до 10 %	от 0 до 1 % включ.	±10	-
		св. 1 % до 10 %	-	±10
	от 0 до 25 %	от 0 до 2 % включ.	±10	-
		св. 2 % до 25 %	-	±10
	от 0 до 50 %	от 0 до 5 % включ.	±10	-
		св. 5 % до 50 %	-	±10
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 200	от 0 до 5 включ.	±22	-
		св. 5 до 200	-	±22
	от 0 до 10000	от 0 до 100 включ.	±16	-
		св. 100 до 10000	-	±16
	от 0 до 1 %	от 0 до 0,1 % включ.	±16	-
		св. 0,1 % до 1 %	-	±16
	от 0 до 10 %	от 0 до 1 % включ.	±16	-
		св. 1 % до 10 %	-	±16

¹⁾ Комплекс 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».

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

Допускается поставка комплексов с верхней границей диапазона измерений содержания определяемого компонента C_v , не указанной в таблице, при условии, что значение C_v 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 C_v .

Номинальная цена единицы наименьшего разряда для H₂S 0,1 мг/м³, для O₂ 0,1 %.

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.

Продолжение таблицы 6

Определяемый компонент	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⁾ , %	
			приведенной ⁴⁾	относительной
<p>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} – верхняя граница диапазона измерений, мг/м³, а C_{min}, мг/м³, рассчитывается по формуле</p> $C_{min} = \frac{C_{\gamma} \gamma}{\delta_{max}},$ <p>где C_{γ} – верхняя граница диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность, мг/м³;</p> <p>δ_{max} – наибольшее допустимое значение погрешности измерений согласно п. 3.1.3, раздела 3 Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020, %;</p> <p>γ – пределы допускаемой приведенной погрешности в условиях эксплуатации, %.</p> <p>⁴⁾ Нормирующее значение - верхний предел участка диапазона измерений, для которого нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.</p>				

Таблица 7 – Метрологические характеристики газоаналитических каналов

Наименование характеристики	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 пределов допускаемой погрешности	±0,5
Время прогрева, мин, не более	120
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала ($T_{0,9}$), с: - для газоаналитических ИК с применением газоанализатора многокомпонентного FTIR GAS 22 - для остальных газоаналитических ИК	180 300

Таблица 8 – Метрологические характеристики ИК параметров пыли при использовании пылеизмерителей лазерных ЛПИ-05 (рег. № в ФИФ ОЕИ 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 приведенной ³⁾ погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания, %	±2
<p>¹⁾ 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 комплекса. ³⁾ Нормирующее значение - верхний предел диапазона измерений. 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.</p>	

Таблица 9 – Метрологические характеристики ИК параметров пыли при использовании пылеизмерителей лазерных ЛПИ-05 (рег. № в ФИФ ОЕИ 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 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., % – относительной в поддиапазоне св. 5 до 1·10 ⁴ мг/м ³ , % – ЛПИ-05.2.1, ЛПИ-05.2.1В, ЛПИ-05.2.2 – приведённой ⁴⁾ 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 (на длине волны 638 нм) ⁵⁾ , %	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). 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 комплекса. 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.	

Таблица 10 – Метрологические характеристики ИК параметров пыли при использовании анализаторов пыли DUSTHUNTER SP100

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

Таблица 11 – Метрологические характеристики ИК параметров пыли при использовании анализаторов пыли ETL-D (рег. № в ФИФ ОЕИ 94197-24)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации пыли (в зависимости от модели), мг/м ³ – ETL-D 100 – ETL-D 200, ETL-D 208	от 0 до 1000 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., % – относительной в поддиапазоне св. 10 до 1000 мг/м ³ , % – ETL-D 200 – приведённой ²⁾ в поддиапазоне от 0 до 5 мг/м ³ включ., % – относительной в поддиапазоне св. 5 до 200 мг/м ³ , % – ETL-D 208 – приведённой ²⁾ в поддиапазоне от 0 до 2 мг/м ³ включ., % – относительной в поддиапазоне св. 2 до 200 мг/м ³ , %	 ±20 ±20 ±20 ±20 ±20 ±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⁾ 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 комплекса. 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.	

Таблица 12 – Метрологические характеристики ИК параметров пыли при использовании анализаторов пыли ETL-D 300

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации пыли, мг/м ³	от 0 до 500
Пределы допускаемой погрешности ¹⁾ измерений массовой концентрации пыли - приведённой ²⁾ в поддиапазоне от 0 до 2 мг/м ³ включ., % - относительной в поддиапазоне св. 2 до 500 мг/м ³ , %	±20 ±20
Диапазон измерений спектрального коэффициента направленного пропускания ³⁾ (на длине волны 650 нм), %	от 5 до 95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания (на длине волны 650 нм), %	±5
¹⁾ 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 комплекса. 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.	

Таблица 13 – Метрологические характеристики ИК параметров пыли при использовании анализаторов пыли D-R модификаций D-R 220, D-R 290, D-R 320, D-R 800, D-R 808, D-R 820F

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации пыли (в зависимости от модификации), мг/м ³ – D-R 220, D-R 290 ¹⁾ – D-R 320, D-R 800, D-R 808, D-R 820F	от 0 до 2000 от 0 до 200
Пределы допускаемой погрешности ²⁾ измерений массовой концентрации пыли (в зависимости от модификации) – D-R 220, D-R 290 – приведённой ³⁾ в поддиапазоне от 0 до 5 мг/м ³ включ., % – относительной в поддиапазоне св. 5 до 2000 мг/м ³ , % – D-R 320, D-R 800, D-R 808, D-R 820F – приведённой ³⁾ в поддиапазоне от 0 до 2 мг/м ³ включ., % – относительной в поддиапазоне св. 2 до 200 мг/м ³ , %	 ±20 ±20 ±20 ±20
Диапазон измерений спектрального коэффициента направленного пропускания (на длине волны 650 нм) для модификаций D-R 220 и D-R 320, %	от 5 до 95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания (на длине волны 650 нм) для модификаций D-R 220 и D-R 320 ⁴⁾ , %	±5
¹⁾ Для газохода диаметром 1 м (оптическая длина пути 2 м). ²⁾ При условии градуировки по анализируемой среде. ³⁾ Нормирующее значение - верхний предел поддиапазона измерений. ⁴⁾ Сбор результатов измерений спектрального коэффициента направленного пропускания системой сбора и обработки данных не предусмотрен. Измерение коэффициента проводится только при поверке комплекса. 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.	

Таблица 14 – Метрологические характеристики ИК температуры газового потока

Наименование средства измерений (регистрационный номер ФИФ ОЕИ)	Диапазоны измерений температуры ¹⁾ , °С	Пределы допускаемой приведенной ²⁾ погрешности, %	Пределы допускаемого отклонения ТС от НСХ, °С
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСПУ-205 (рег. № 68499-17)	от 0 до +500	±0,5	-
Преобразователи температуры Метран-280, Метран-280-Ех (рег. № 23410-13)	от -50 до +500 включ. св. 500 до +1000 от -50 до +500 включ. св. 500 до +1200	±0,4 ±0,3 ±0,4 ±0,3	- - - -
Термопреобразователи сопротивления платиновые Sensy Temp серий TSA, TSC, TSP (рег. № 69355-17)	от -50 до +600	-	±(0,3+0,005 t)

Продолжение таблицы 14

Наименование средства измерений (регистрационный номер ФИФ ОЕИ)	Диапазоны измерений температуры ¹⁾ , °С	Пределы допус- каемой приведенной ²⁾ погрешности, %	Пределы до- пускаемого от- клонения ТС от НСХ, °С
Термопреобразователи сопротивления TR10-D/TR10-C (рег. № 64818-16)	от –200 до +600	-	$\pm(0,3+0,005 t)$
Термопреобразователи сопротивления из платины и меди и их чув- ствительные элементы ТС и ЧЭ (рег. № 58808-14)	от –196 до +600	-	$\pm(0,3+0,005 t)$
¹⁾ Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительного канала температуры 0,1 °С. ²⁾ Нормирующее значение - верхний предел диапазона измерений, для которого нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.			

Таблица 15 – Метрологические характеристики ИК температуры газового потока

Наименование средства измерений (регистрационный номер ФИФ ОЕИ)	Диапазоны изме- рений ¹⁾ темпера- туры, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешно- сти ²⁾ , °С
Термопреобразователи с унифицированным вы- ходным сигналом ТПУ-205 (рег. № 78838-20)	от -50 до +300	±3
	от -50 до +400	±3
	от -50 до +500	±5
Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304 (рег. № 50519-17)	от -50 до +200	±3
	от -50 до +350	±3
	от -50 до +600	±4
	от -50 до +750	±4
	от -50 до +1300	±5
Термопреобразователи сопротивления 90.2020, 90.2050, 90.2210, 90.2220, 90.2230, 90.2240, 90.2250, 90.2820 (рег. № 60922-15)	от -50 до +300	±3
	от -50 до +400	±3
	от -50 до +600	±4
Преобразователи температуры SITRANS (рег. № 81112-20)	от -50 до +300	±3
	от -50 до +600	±4
Термопреобразователи сопротивления платиновые SITRANS TS (рег. № 61525-15)	от -50 до +300	±3
	от -50 до +600	±4
¹⁾ Конкретные диапазоны измерений определяются при заказе и указываются в паспорте на комплекс. 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 16 – Метрологические характеристики ИК абсолютного давления газового потока

Наименование средства измерения (регистрационный номер ФИФ ОЕИ)	Диапазоны измере- ний ¹⁾ абсолютного давления, кПа	Пределы допуска- емой основной приведенной ²⁾ по- грешности, %	Пределы допуска- емой дополни- тельной приведен- ной погрешно- сти ³⁾ , %
Преобразователи давления измери- тельные АИР-20/М2 ³⁾ (рег. № 63044-16)	от 0 до 160	±0,5	±0,25
Преобразователи давления измери- тельные S-10, S-11 ³⁾ (рег. № 38288-13)	от 0 до 150	±0,5	±0,4
Преобразователи давления измери- тельные 2600Т модификации 261 ³⁾ (рег. № 69141-17)	от 0 до 150	±0,5	±0,4
¹⁾ Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительного канала давления 0,1 кПа. ²⁾ От влияния температуры на каждые 10 °С. ³⁾ Пределы допускаемой приведенной погрешности в условиях эксплуатации ±0,9 %.			

Таблица 17 – Метрологические характеристики ИК абсолютного давления газового потока

Наименование средства измерения (регистрационный номер ФИФ ОЕИ)	Диапазоны изме- рений ¹⁾ абсолют- ного давления, кПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешно- сти ²⁾ , кПа
Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2 (рег. № 63044-16)	от 0 до 160	±1,0
Преобразователи давления измерительные АИР-10 (рег. № 31654-19)	от 0 до 160	±1,0
Датчики давления Метран-150 (рег. № 32854-13)	от 0 до 160	±1,0
Преобразователи давления измерительные ОВЕН ПД100И (рег. № 56246-14)	от 0 до 160	±1,0
Преобразователи давления измерительные 401001, 401002, 401011, 401015, 401050, 404366, 404450 (рег. № 57663-14)	от 0 до 160	±1,0
Преобразователи давления измерительные SITRANS P серии 7MF мод. P320, P420 (рег. № 76998-19)	от 0 до 160	±1,0
¹⁾ Конкретные диапазоны измерений определяются при заказе и указываются в паспорте на комплекс. 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. 3.13.		

Таблица 18 – Метрологические характеристики ИК скорости газового потока

Наименование средства измерений (регистрационный номер ФИФ ОЕИ)	Диапазоны измерений скорости, м/с	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации	
		приведенной ¹⁾ , %	относительной, %
Измеритель скорости газового потока FMD 09 (рег. № 64021-16)	от 3 до 30	-	±2
Измеритель скорости потока D-FL 200, D-FL 220 (рег. № 53691-13)	от 0,1 до 40	±3	-
Расходомеры газа ультразвуковые FLOWSIC 100 (рег. № 43980-10)	от 0,1 до 0,3	-	±2 ²⁾
		-	±1 ²⁾
	от 0,3 до 120	-	±1,5 ²⁾
		-	±1 ³⁾
Измеритель расхода и скорости газового потока ИС-14.М (рег. № 65860-16)	от 0,2 до 5 включ.	-	$\pm \frac{0,2}{V} \cdot 100$ ⁴⁾
	св. 5 до 50	-	±3
Измеритель скорости газового потока ультразвуковой ETL-F Ultra (рег. № 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⁾ При одноручном исполнении. ³⁾ При двухлучевом исполнении. ⁴⁾ Где V – скорость газового потока, м/с.			

Таблица 19 – Метрологические характеристики канала измерений объемного расхода газового потока

Наименование средства измерений (регистрационный номер ФИФ ОЕИ)	Диапазон измерений объемного расхода газового потока	Единица измерений	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации	
			приведенной ¹⁾ , %	относительной, %
Измеритель скорости газового потока FMD 09 (рег. № 64021-16)	от $S \cdot V_{\min}$ до $S \cdot V_{\max}$ ²⁾	м³/с	-	±2
Измеритель скорости потока D-FL 200, D-FL 220 (рег. № 53691-13)	от 0 до 5000000	м³/ч	±3	-
Измеритель расхода и скорости газового потока ИС-14.М (рег. № 65860-16)	от $S_{\min} \cdot V_{\min}$ до $S_{\max} \cdot V_{\max}$ ³⁾	м³/с	-	±(δv+0,5)
Расходомер TriMeter-deltaP (рег. № 66587-17)	от $S \cdot V_{\min}$ до $S \cdot V_{\max}$ ⁴⁾	м³/ч	-	±2

Продолжение таблицы 19

Наименование средства измерений (регистрационный номер ФИФ ОЕИ)	Диапазон измерений объемного расхода газового потока	Единица измерений	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации	
			приведенной ¹⁾ , %	относительной, %
<div><div>¹⁾ Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений.</div><div>²⁾ Где S - площадь сечения трубопровода, м²; V_{min} и V_{max} -нижний и верхний пределы измерений скорости газового потока, м/с, соответственно.</div><div>³⁾ Где S_{min} и S_{max}, V_{min} и V_{max} - наименьшие и наибольшие сечения газотока, м², и скорости газового потока, м/с, соответственно.</div><div>⁴⁾ Где S - площадь сечения трубопровода, м²; V_{min} и V_{max} - нижний и верхний пределы измерений скорости газового потока, м/с, соответственно.</div></div>				

Таблица 20 – Метрологические характеристики измерительных каналов показателей выбросов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового выброса ¹⁾ i-го загрязняющего вещества, г/с	от 0,001 до M _{i(в)} ²⁾
Диапазон измерений валового выброса i-го загрязняющего вещества, т/год	от 1,1·10 ⁻⁶ до 31,6·M _{i(в)} ²⁾
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового выброса и валового выброса i-го загрязняющего вещества, %	±1,1·√δCi ² + δQ ² ³⁾
¹⁾ Конкретные диапазоны измерений определяются при заказе исходя из диапазонов измерений массовой концентрации i-го загрязняющего вещества и объемного расхода и указываются в паспорте на комплекс. ²⁾ Верхний предел диапазона измерений массового выброса i-го загрязняющего вещества M _{i(в)} , г/с, рассчитывается по формуле $M_{i(в)} = C_{i(в)} \cdot Q_v / 1000 \text{ (при измерениях расхода в единицах м}^3/\text{с)}$ или $M_{i(в)} = C_{i(в)} \cdot Q_v / 3600000 \text{ (при измерениях расхода в единицах м}^3/\text{ч)}$ где C _{i(в)} – верхний предел диапазона измерений массовой концентрации i-го загрязняющего вещества, мг/м ³ ; Q _v – верхний предел диапазона измерений объемного расхода газового потока, м ³ /с или м ³ /ч; Верхний предел диапазона измерений массовых выбросов загрязняющих веществ в единицах кг/ч получают умножением значения M _{i(в)} на коэффициент 3,6. ³⁾ Где δCi – пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации i-го загрязняющего вещества, %; δQ – пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода газового потока, %. Для диапазона измерений (участка диапазона измерений), для которого нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности, пределы допускаемой относительной погрешности измерений δX, %, рассчитываются по формуле $\delta X = \frac{X_H \cdot \gamma}{X_{изм}}$ где X _H – нормирующее значение, в единицах измеряемой величины; X _{изм} – измеренное значение, в единицах измеряемой величины; γ – пределы допускаемой приведенной погрешности, %.	

Таблица 21 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания переменным током частотой (50±1) Гц, В - однофазная система - трехфазная система	от 207 до 253 от 360 до 440
Потребляемая мощность, кВт, не более	40 ¹⁾
Условия эксплуатации при установке в блок-боксе	
- диапазон температуры окружающей среды, °С	от -60 до +60
Условия эксплуатации внутри блок-бокса:	
- диапазон температуры окружающей среды, °С	от +10 до +35
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84,0 до 106,7
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре +35 °С (без конденсации влаги), %, не более	90
Параметры анализируемой газовой среды	
Температура анализируемой среды, °С: - для газоаналитических ИК с применением газоанализаторов многокомпонентных FTIRGAS 22 - для остальных газоаналитических ИК, не более	от -50 до +1350 +1200
Давление, кПа, не более: - избыточное, для газоаналитических ИК с применением газоанализаторов многокомпонентных FTIRGAS 22 - абсолютное, для остальных газоаналитических ИК	500 150
Объемная доля паров воды (при температуре не более +200 °С, без конденсации влаги), %, не более	40
Массовая концентрация взвешенных частиц, г/м ³ , не более: - для газоаналитических ИК с применением газоанализаторов многокомпонентных FTIRGAS 22 - для остальных газоаналитических ИК	100 _2)
Содержание химически активных газов (NH ₃ , NO, NO ₂ , SO ₂) для датчика сероводорода у газоанализатора MGA 12, не более	ПДК _{в.р.з.} ³⁾
Диапазон температуры пробоотборного зонда с обогреваемой линией, °С	от +110 до +185
¹⁾ В зависимости от состава комплекса. ²⁾ В соответствии с верхними границами диапазонов измерений ИК параметров пыли, приведенных в таблицах 7 - 11. ³⁾ ПДК _{в.р.з.} – предельно-допустимая концентрация компонентов в воздухе рабочей зоны в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88.	

Таблица 22 – Показатели надежности средства измерений

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее (при доверительной вероятности Р=0,95)	24000
Средний срок службы, лет	10

Таблица 23 – Габаритные размеры и масса

Наименование элемента комплекса	Габаритные размеры, мм, не более				Масса, кг, не более
	Длина	Ширина	Высота	Диаметр	
Пробоотборный зонд	470	227	350	-	20
Линии транспортировки пробы подогреваемые	по заказу	-	-	по заказу	-
Шкаф газоаналитического канала модификаций КПКВ I и КПКВ II (с газоанализаторами MGA 12 и MCA 10)	600	800	2100	-	250
Шкаф газоаналитического канала модификации КПКВ II (с газоанализатором FTIRGAS22)	600	1700	2100	-	300
Шкаф с системой сбора и обработки данных (ССОД)	600	800	2100	-	250

Знак утверждения типа

наносится типографским методом на маркировочную табличку комплекса и на титульный лист Руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 24 – Комплектность комплекса

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс постоянного контроля выбросов	КПКВ ¹⁾	1 комплект
Документация:		
Руководство по эксплуатации	ETL-КПКВ РЭ ²⁾	1 экз.
Руководство пользователя ССОД-ПК и ССОД-ПЛК	РП. ЕТЛ выбросы	1 экз.
Паспорт	ETL-КПКВ ПС ²⁾	1 экз.
¹⁾ Модификация комплекса КПКВ I или КПКВ II определяется при заказе. ²⁾ Общее обозначение. Обозначение документа для конкретного проекта формируется на этапе проектирования и указывается в документе.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа ETL-КПКВ РЭ «Комплексы постоянного контроля выбросов КПКВ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

Приказ Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па»;

Приказ Росстандарта от 25 ноября 2019 г. № 2815 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2021 г. № 3105 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов»;

Приказ Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 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;

ИТС 22.1-2021 Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения»;

ТУ 26.51-006-60997399-23 «Комплексы постоянного контроля выбросов КПКВ. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Евротехлаб» (ООО «Евротехлаб»)

ИНН 7806410090

Адрес: 193230, г. Санкт-Петербург, пер. Челиева, 13, лит. Б, помещ. 216

Телефон/факс: +7 (812) 309-00-77

E-mail: office@evrotechlab.ru

Web-сайт: www.evrotechlab.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713- 01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.