

Приложение № 45
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» декабря 2020 г. №2461

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система контроля промышленных выбросов автоматическая СМВ ЭРИС–400 для АО «Башкирская содовая компания»

Назначение средства измерений

Система контроля промышленных выбросов автоматическая СМВ ЭРИС–400 для АО «Башкирская содовая компания», далее – система, предназначена для:

- автоматических непрерывных измерений массовой концентрации (объемной доли) загрязняющих веществ в газовых выбросах, образующихся в процессе деятельности установок цеха №7 АО «Башкирская содовая компания», а также температуры, абсолютного давления, массового расхода газа;
- расчета объемного расхода газа;
- сбора, обработки, визуализации, хранения полученных данных, представления результатов в различных форматах и их передачу на внешний удаленный компьютер (сервер);
- расчета массового и валового выбросов загрязняющих веществ.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на следующих методах измерения:

- для содержания определяемых компонентов (хлористого водорода, этилена, 1,2-дихлорэтана, хлора), – фотометрический двухчастотный метод с корреляцией по газовым фильтрам (анализатор MCS300P модификации MCS300P Ex;
- для температуры – терморезисторный (термометр сопротивления в составе - расходомера-счетчика массового ST модели ST100);
- для давления – тензопреобразователь;
- для расхода – термоанемометрический метод измерения массового расхода с последующим расчетом объемного расхода.

Система является стационарным автоматическим многоканальным изделием, в состав которого входят:

- анализатор фотометрический MCS300P модификации MCS300P Ex фирмы «SICK AG», Германия (регистрационный номер 71779-18);
- система пробоотбора с пробоотборным обогреваемым зондом;
- преобразователь давления измерительный ОВЕН ПД100 модели ПД100-ДА0,16-115-0,25-Exd (регистрационный номер 47586-11) (абсолютное давление);
- расходомер-счетчик массовый ST модели ST100 (регистрационный номер 60836-15) фирмы "Fluid Components International", США (с каналом измерений температуры);

Система выполнена в виде герметичного шкафа с расположенным в нем газоанализатором и вспомогательным оборудованием, также в состав системы входит шкаф контроллера

и АРМ оператора. Для транспортировки пробы применена обогреваемая проботранспортная линия.

Отбор пробы производится принудительным способом, за счет насоса. Система построена на принципе «горячая-влажная» проба. Проботранспортная линия, система подготовки пробы, измерительная ячейка имеют встроенный электрообогрев. Система имеет необогреваемый пробоотборный насос, установленный после анализаторов.

В шкафу газоанализатора, расположен пост управления, предназначенный для включения/выключения отдельных элементов системы.

В шкафу контролера расположен программируемый логический контролер и сетевое оборудование.

АРМ построено на базе персонального компьютера.

В системе используются следующие расчеты -

- пересчет измеренных значений объемной доли определяемых компонентов в массовую концентрацию при условиях 0 °С и 101,3 кПа;
- расчет значений приведенного к условиям 0 °С и 101,3 кПа расхода дымовых газов ($\text{нм}^3/\text{с}$);
- расчет массового и валового выброса газов-загрязнителей в дымовом газе (г/с и т/год , соответственно);
- усреднение за 20 минут массовых выбросов газов-загрязнителей, г/с .

Передача измеренной информации осуществляется по токовому интерфейсу от 4 до 20 мА и интерфейсу RS-485 (MODBUS). Передача сигналов диагностики осуществляется по интерфейсу Ethernet (MODBUS TCP) на АРМ оператора.

АРМ обеспечивает отображение в реальном времени значений измеряемых и вычисляемых параметров, а также диагностическую информацию с возможностью формирования отчетов за произвольно заданный период. Визуализация информации на АРМ предусматривает возможность отображения трендов и графиков.

Пробоподготовка газовой смеси к анализу осуществляется методом горячей экстракции.

Для защиты от несанкционированного доступа шкаф закрывается на замок.

Общий вид системы приведен на рисунке 1.

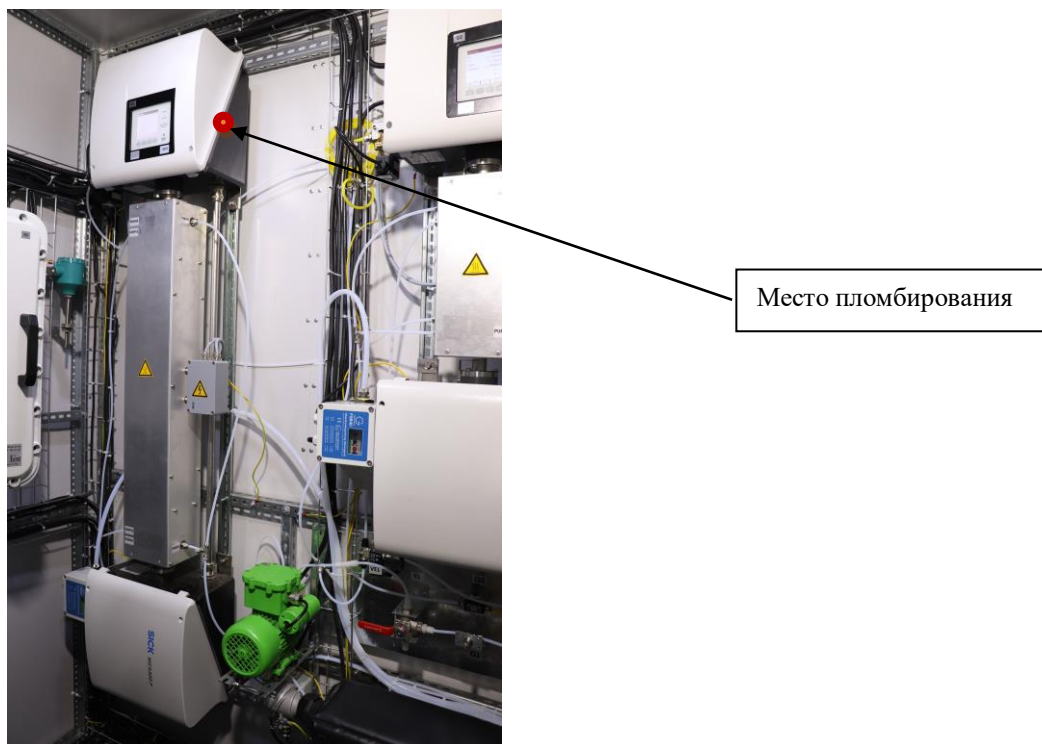


Рисунок 1 –Общий вид системы СМВ ЭРИС-400

Программное обеспечение

Программное обеспечение системы состоит из модулей:

- встроенное программное обеспечение;
- программное обеспечение АРМ;

Встроенное программное обеспечение (ПО контроллера) осуществляет следующие функции:

- прием, регистрация данных о параметрах отходящего газа;
- автоматический расчет массового выброса (г/с) загрязняющих веществ;
- контроль состояния значений параметров, формирование предупреждающих и аварийных сигналов;
- обмен данными между частями систем;
- автоматическую самодиагностику состояния технических средств, устройств связи;

Автономное ПО осуществляет функции:

- отображение на экране измеренных мгновенных значений концентрации определяемых компонентов и значений параметров газового потока;
- автоматическое формирование суточного, месячного, квартального и годового отчета на основе 20-ти минутных значений по запросу пользователя;
- архивация (сохранение) вышеуказанных измеренных и расчетных данных;
- визуализация процесса на мониторе компьютера;
- вывод на печать по запросу необходимой оперативной или архивной информации;
- поддержка непрерывного режима работы в реальном времени;
- регистрация и документирование событий в базе данных;
- дополнительная обработка информации, расчеты, автоматическое формирование отчетов и сохранение их на жесткий диск АРМ;
- выполнение функций системного обслуживания – администрирование пользователей, настройка подключения к контроллеру.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик системы. Уровень защиты – «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Автономное ПО	ПО контроллера
Идентификационное наименование ПО	ERIS CEMS WorkStation Software	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0	-
Цифровой идентификатор ПО	A01F7725FF5E67E3	38EDBA6154C6FF79
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC	CRC

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики газоаналитических каналов системы (с устройством отбора и подготовки пробы)

Измерительный канал (определяемый компонент)	Единица измерений	Диапазоны измерений объемной доли ³⁾	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ¹⁾	
			приведенной ²⁾ , γ, %	относительной δ, %
Хлористый водород (HCl)	млн ⁻¹	от 0 до 200 включ.	±25	-
		св. 200 до 2600	-	±25
Этилен (C ₂ H ₄)	% об.	от 0 до 5 включ.	±25	-
		св. 5 до 33	-	±25
1,2-Дихлорэтан (C ₂ H ₄ Cl ₂)	млн ⁻¹	от 0 до 200 включ.	±25	-
		св. 200 до 2500	-	±25
Хлор (Cl ₂)	млн ⁻¹	от 0 до 100 включ.	±25	-
		св. 100 до 650	-	±25

¹⁾ В соответствии с Приказом Минприроды России № 425 от 07.12.2012 г

²⁾ Приведенные к верхнему пределу диапазона измерений

Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительных каналов:

0,1 млн⁻¹- для всех компонентов для 1-го диапазона измерений, 1 млн⁻¹- для всех компонентов для 2-го диапазона измерений (кроме этилена); 0,1 % об.- для этилена.

³⁾ Пересчет значений объемной доли X, млн⁻¹, в массовую концентрацию C, мг/м³, проводят по формуле: $C=X \cdot 10^{-6} \cdot M/V_m$, где C – массовая концентрация компонента, мг/м³; M – молярная масса компонента, г/моль; V_m – молярный объем воздуха, равный 22,4 при условиях (0 °С и 101,3 кПа), дм³/моль.

Таблица 3 – Прочие метрологические характеристики измерительных каналов системы

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	300

Таблица 4 – Метрологические характеристики для измерительных каналов параметров газового потока в условиях эксплуатации

Определяемый параметр	Единицы измерений	Диапазон измерений ³⁾	Пределы допускаемой погрешности
Температура дымовых газов	°С	от -10 до +30	±1 °С (абс.)
Абсолютное давление дымовых газов	кПа	от 50 до 150	±1,5 % (прив.) ²⁾
Объемный расход газа ¹⁾	м ³ /ч	от 150 до 1200	±10 % (отн.)

¹⁾ Пересчет массового расхода газа в объемный расход проводится в автоматическом режиме с использованием поправочного коэффициента, установленного при испытаниях и равного 1,035

²⁾ Приведенные к верхнему пределу диапазона измерений. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователя давления равны ±0,25 %.

³⁾ Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительных каналов: температуры 0,1 °С, давления 0,1 кПа, объемного расхода 1 м³/ч.

Таблица 5 – Основные технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	от 207 до 253
Потребляемая мощность, кВт, не более	6,5
Средняя наработка на отказ в условиях эксплуатации, с учетом технического обслуживания, ч (при доверительной вероятности P=0,95)	24000
Средний срок службы, лет	10
Условия окружающей среды (для пробоотборного зонда и датчиков параметров газа): диапазон температуры, °С диапазон атмосферного давления, кПа относительная влажность (при температуре +35 °С и (или) более низких температурах (без конденсации влаги), %	от -40 до +40 от 84 до 106,7 от 30 до 98
Условия эксплуатации (внутри шкафов газоанализаторов): диапазон температуры, °С относительная влажность (без конденсации влаги), %, не более диапазон атмосферного давления, кПа	от +5 до +40 95 от 84 до 106,7

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Параметры анализируемого газа на входе в пробоотборный зонд:	
- диапазон температуры, °С	от -5 до +25
Номинальное значение температуры пробоотборного зонда, °С и допускаемое отклонение, °С	+25 ±5
Номинальное значение температуры обогреваемой линии, °С, и допускаемое отклонение, °С	+70 ±5

Таблица 6 – Габаритные размеры и масса системы

Наименование элемента системы	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	высота	ширина	длина	
Анализатор MCS300P	1800	600	275	60
Расходомер-счетчик массовый ST модели ST100	700	150	250	6
Шкаф анализатора	2500	1700	1200	600
Шкаф контроллера	500	500	400	40
Пробоотборный зонд	400	200	600	15
Линия пробоотборная	-	-	20	10
АРМ Монитор	350	600	100	5
АРМ Системный блок	450	200	400	6

Знак утверждения типа

наносится на табличку, закрепленную на дверце шкафа с контроллером методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Количество
Система контроля промышленных выбросов автоматическая СМВ ЭРИС-400 в составе:	Зав. № 400-0919001	
Анализатор фотометрический MCS300P модификации MCS300P Ex	-	2 шт.
Расходомер-счетчик массовый ST модели ST100	-	1 шт.
Преобразователь давления измерительный ОВЕН ПД100 модели ПД100-ДА0,16-115-0,25-Exd	-	1 шт.
Шкаф анализатора	-	1 шт.
Шкаф контроллера	-	1 шт.
АРМ оператора ¹⁾	-	1
Линия пробоотборная	-	1 шт.
Пробоотборный зонд	-	1 комплект
ЗИП	-	1 комплект
Программное обеспечение:		
Встроенное ПО контроллерного шкафа		1 шт.
Автономное ПО АРМ		1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Документация:		
Руководство по эксплуатации	РЭ СМВ ЭРИС-400	1 экз.
Методика поверки	МП-242-2350-2020	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2350-2020 «ГСИ. Система контроля промышленных выбросов автоматическая СМВ ЭРИС – 400 для АО «Башкирская содовая компания». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им Д.И. Менделеева» от 25.03.2020 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава газовых смесей $C_2H_4Cl_2/N_2$ (ГСО 10550-2014); C_2H_4/N_2 (ГСО 10544-2014); Cl_2/N_2 (ГСО 10547-2014); HCl/N_2 (ГСО 10547-2014);
- калибратор давления портативный Метран 517 с модулем А160К (регистрационный номер 39151-12)
- термостат жидкостный серии «ТЕРМОТЕСТ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 39300-08);
- термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (регистрационный номер 19916-10);
- манометр дифференциальный цифровой ДМЦ-01 модификации ДМЦ-01М (регистрационный номер 15594-12);
- трубка напорная модификации НИИОГАЗ (регистрационный номер 21099-11);
- калибратор электрических сигналов СА71 (регистрационный номер 53468-13),
- азот газообразный особой чистоты 1-го или 2-го сорта в баллоне под давлением по ГОСТ 9293-74.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой системы с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений выбросов автоматизированной

Приказ Минприроды России от № 425 от 07.12.2012 г “Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений”, п.1.2

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

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

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

Приказ Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 года N 2825 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

Приказ Росстандарта № 1339 от 29.06.2018 г.; согласно поверочной схеме «Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па» утвержденной Приказом Росстандарта № 2900 от 06.12.2019 г.

ГОСТ Р 8.960-2019 Государственная система обеспечения единства измерений. Наилучшие доступные технологии. Метрологическое обеспечение автоматических измерительных систем для контроля вредных промышленных выбросов. Основные положения

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

ГОСТ Р 8.959–2019 Государственная система обеспечения единства измерений. Наилучшие доступные технологии. Автоматические измерительные системы для контроля вредных промышленных выбросов. Методика поверки

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

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

ИНН 5920017357

Адрес: 617762, Пермский край, г. Чайковский, ул. Промышленная, д.8/25.

Телефон/факс: . (34241) 6-55-11

E-mail: info@eriskip.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (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.311541