

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 ( $\text{г/с}$  и  $\text{т/год}$ , соответственно);
- усреднение за 20 минут массовых выбросов газов-загрязнителей,  $\text{г/с}$ .

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.

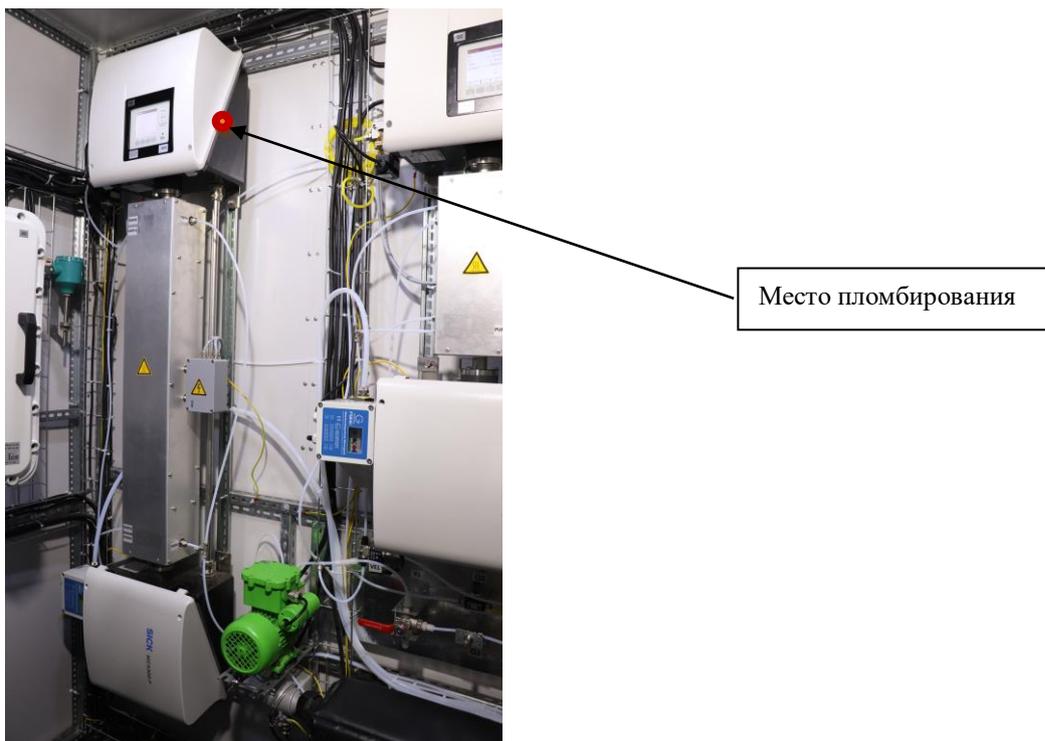


Рисунок 1 –Общий вид системы СМВ ЭРИС-400

### 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 <sup>3)</sup>	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации <sup>1)</sup>	
			приведенной <sup>2)</sup> , γ, %	относительной δ, %
Хлористый водород (HCl)	млн <sup>-1</sup>	от 0 до 200 включ.	±25	-
		св. 200 до 2600	-	±25
Этилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	% об.	от 0 до 5 включ.	±25	-
		св. 5 до 33	-	±25
1,2-Дихлорэтан (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> )	млн <sup>-1</sup>	от 0 до 200 включ.	±25	-
		св. 200 до 2500	-	±25
Хлор (Cl <sub>2</sub> )	млн <sup>-1</sup>	от 0 до 100 включ.	±25	-
		св. 100 до 650	-	±25

<sup>1)</sup> В соответствии с Приказом Минприроды России № 425 от 07.12.2012 г

<sup>2)</sup> Приведенные к верхнему пределу диапазона измерений

Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительных каналов:

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

<sup>3)</sup> Пересчет значений объемной доли X, млн<sup>-1</sup>, в массовую концентрацию C, мг/м<sup>3</sup>, проводят по формуле:  $C=X \cdot 10^{-6} \cdot M/V_m$ , где C – массовая концентрация компонента, мг/м<sup>3</sup>; M – молярная масса компонента, г/моль; V<sub>m</sub> – молярный объем воздуха, равный 22,4 при условиях (0 °C и 101,3 кПа), дм<sup>3</sup>/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 <sup>3)</sup>	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.) <sup>2)</sup>
Объемный расход газа <sup>1)</sup>	м <sup>3</sup> /ч	от 150 до 1200	±10 % (отн.)

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

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

<sup>3)</sup> Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительных каналов: температуры 0,1 °С, давления 0,1 кПа, объемного расхода 1 м<sup>3</sup>/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 <sup>1)</sup>	-	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