

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» мая 2021 г. № 894

Регистрационный № 81897-21

Лист № 1  
Всего листов 11

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от агломашин № 10, 11 АГЦ-3 ПАО «Северсталь»

**Назначение средства измерений**

Система автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от агломашин № 10, 11 АГЦ-3 ПАО «Северсталь» (далее – САКВ или система), предназначена для:

- непрерывных автоматических измерений массовой концентрации загрязняющих веществ: оксида углерода (СО), оксида азота (NO), диоксида азота (NO<sub>2</sub>), диоксида серы (SO<sub>2</sub>), твердых взвешенных частиц (веществ), объемной доли кислорода (O<sub>2</sub>), диоксида углерода (CO<sub>2</sub>) и параметров (температура, абсолютное давление, объемная доля воды, объёмный расход) в газовых выбросах;
- сбора, обработки, визуализации, хранения полученных данных, представления результатов в различных форматах;
- передачи по запросу накопленной информации на внешний удаленный компьютер (сервер) по проводному каналу связи;
- расчета и учета массовых и валовых выбросов загрязняющих веществ.

**Описание средства измерений**

Принцип действия системы основан на следующих методах измерения:

- 1) для определяемых компонентов NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O- метод ИК-спектроскопии;
- 2) для определяемого компонента O<sub>2</sub> – электрохимический (циркониевый датчик);
- 3) температуры – термоэлектрический;
- 4) давления – тензорезистивный;
- 5) скорости потока - ультразвуковой (измеритель скорости газового потока);
- 6) измерение твердых взвешенных частиц (пыли) – оптический.

Система является стационарной и состоит из двух уровней:

- уровня измерительного комплекса точки измерений (ИК ТИ);
- уровня информационно-вычислительного комплекса (ИВК).

Связь между ИК ТИ и ИВК осуществляется по токовому интерфейсу от 4 до 20 мА и интерфейсу RS-485 (MODBUS). Передача данных от ПТК и предоставление информации на АРМ осуществляется по каналам связи.

В состав САКВ входят четыре точки измерений (ТИ): агломашина №10 (газоходы 10А и 10Б), агломашина №11 (газоходы 11А и 11Б). Для каждого газохода имеется комплект оборудования, приведенного ниже, комплекты объединены одним ПО (сервером).

Уровень ИК ТИ включает в себя следующие средства измерений:

- комплекс газоаналитический MCS модификации MCS 100 E HW фирмы «SICK AG», Германия (регистрационный номер 76825-19);
- газоанализатор GM35 фирмы «SICK AG», Германия (регистрационный номер 65334-16);
- датчик давления Метран-150 (регистрационный номер 32854-13);
- термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-2700 (регистрационный номер 38548-13);
- расходомер газа ультразвуковой FLOWSIC 100 модели FLOWSIC 100 H (регистрационный номер 43980-10);
- анализатор пыли DUSTHUNTER модели T100.

САКВ представляет собой единичный экземпляр системы измерительной, спроектированной для конкретного объекта из компонентов отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка САКВ осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией САКВ и эксплуатационными документами ее компонентов.

Измерение содержания веществ в системе состоит из следующих этапов: первичная подготовка пробы, транспортировка пробы, анализ пробы, обработка результатов анализа.

Пробоподготовка газовой смеси к анализу осуществляется методом горячей экстракции, без охлаждения и осушки пробы, предусмотрен электрический нагрев всех составных частей системы до температуры, превышающей кислотную точку росы.

Комплексы газоаналитические MCS модификации MCS 100 E HW обеспечивают проведение автоматической калибровки и, при необходимости, корректировки нулевых показаний и чувствительности при этом выдается соответствующая информация на дисплее. При возникновении неисправностей система самостоятельно переходит в нерабочее состояние, система пробоотбора и измерительная кювета продуваются чистым воздухом.

Уровень ИК ТИ осуществляет следующие функции:

- измерение массовой концентрации и объемной доли определяемых компонентов;
- измерение параметров (температура, абсолютное давление, объемный расход)

дымовых газов.

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

Место пломбирования отсутствует. Ограничение доступа осуществляется с помощью механического замка.

Знак поверки наносится в паспорт на средство измерений.

Общий вид оборудования системы представлены на рисунках 1-7.



Рисунок 1 – Общий вид комплекса газоаналитического MCS  
модификации MCS 100 E HW



Рисунок 2 – Общий вид расходомера FLOWSIC100H с блоком управления

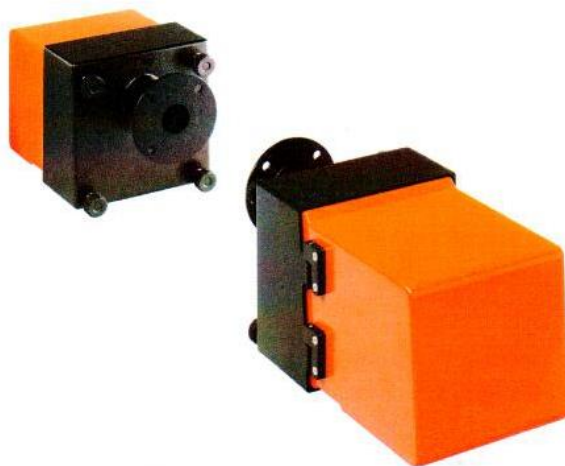


Рисунок 3 – Общий вид анализатора пыли DUSTHUNTER модели T100



Рисунок 4 – Общий вид термопреобразователя с унифицированным выходным сигналом Метран-2700



Рисунок 5 – Общий вид датчика давления Метран-150



Рисунок 6 – Общий вид контроллерного шкафа



Рисунок 7 – Общий вид газоаналитического оборудования

## Программное обеспечение

Программное обеспечение системы состоит из модулей:

- встроенное программное обеспечение;
- автономное программное обеспечение;

Встроенное программное обеспечение (ПО контроллера) осуществляет следующие функции:

- прием, регистрация данных о параметрах отходящего газа.

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;
- автоматический расчет массового выброса (г/с) загрязняющих веществ;
- архивация (сохранение) вышеуказанных измеренных и расчетных данных;
- визуализация процесса на дисплеях;
- поддержка многопользовательского, многозадачного непрерывного режима работы в реальном времени;
- регистрация и документирование событий, ведение оперативной БД параметров режима, обновляемой в темпе процесса;
- контроль состояния значений параметров, формирование предупреждающих и аварийных сигналов;
- дополнительная обработка информации, расчеты, автоматическое формирование отчетов и сохранение их на жесткий диск АРМ;
- обмен данными между смежными системами;
- автоматическая самодиагностика состояния технических средств, устройств связи.

Метрологические характеристики системы нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

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 программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Встроенное ПО контроллера	Автономное ПО системы контроля выбросов на дымовой трубе
Идентификационное наименование ПО	ASIVSRV	ASIVSRV
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	705.0.139.3
Цифровой идентификатор ПО	E7D7FD0C	75ca7fc9
Алгоритм расчёта цифрового идентификатора ПО	CRC	CRC32

**Метрологические и технические характеристики**

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

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон показаний массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup>	Диапазон измерений массовой концентрации <sup>5)</sup> , мг/м <sup>3</sup>	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации <sup>3)</sup> , %	
			приведенной <sup>2)</sup>	относительной
Оксид азота NO	от 0 до 400	от 0 до 75 включ. св.75 до 400	±20 -	- ±20
Диоксид азота NO <sub>2</sub>	от 0 до 400	от 0 до 75 включ. св.75 до 400	±20 -	- ±20
Диоксид серы SO <sub>2</sub> <sup>1)</sup>	от 0 до 700	от 0 до 100 включ. св.100 до 700	±20 -	- ±20
	от 0 до 7500	от 0 до 1300 включ. св.1300 до 7500	±15 -	- ±15
Оксид углерода CO	от 0 до 15000	от 0 до 180 включ. св.180 до 15000	±10 -	- ±10
Диоксид углерода CO <sub>2</sub>	от 0 до 30 % (об.)	от 0 до 10 включ. св.10 до 30 % (об.)	±10 -	- ±10
Кислород O <sub>2</sub>	от 0 до 21 % (об.)	от 0 до 5 включ. св.5 до 21 % (об.)	±10 -	- ±10
Пары H <sub>2</sub> O	от 0 до 40 % (об.)	от 0 до 3 включ. св.3 до 40 % (об.)	±25 -	- ±25

1) Переключение диапазонов измерений для измерительного канала SO<sub>2</sub> проводится в автоматическом режиме;  
2) Приведенные к верхнему пределу диапазона измерений;  
3) В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847, п. 3.1.3;  
4) Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительных каналов: NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> – 0,01; 0,1; 1 мг/м<sup>3</sup>;

Таблица 2а – Метрологические характеристики измерительного канала твердых (взвешенных) частиц

Измерительный канал (определяемый компонент или параметр)	Диапазон показаний	Диапазон измере- ний	Пределы допускаемой погрешности, %	
			приведен- ной <sup>1)</sup>	отно- ситель- ной
Массовая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	от 0 до 10000	от 0 до 200 включ. св. 200 до 10000	±25 -	- ±25
Спектральный коэффициент направ- ленного светопропускания, %	от 0 до 100	от 5 до 95	-	±5

<sup>1)</sup> Приведенная к верхнему пределу диапазона измерений.

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерительных каналов системы

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой погрешности	0,3
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой погрешности	±0,3
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий эксплуатации на каждые 10 °С от нормальных условий, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,3
Предел допускаемой дополнительной погрешности от влияния содержания не измеряемых компонентов в анализируемой газовой смеси, в долях от пределов допускаемой основной погрешности, не более	±0,3
Время прогрева, мин, не более	60
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала (T <sub>0,9</sub> ), с (время одного цикла без учета транспортного запаздывания)	120
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от +5 до +35 до 95 от 84 до 120



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

Измерительный канал	Единицы измерений	Диапазон измерений <sup>4)</sup>	Пределы допускаемой погрешности
Температура	°С	от -50 до +600	±2 °С (абс.)
Абсолютное давление	кПа	от 0 до 160	±1,5 % (прив.) <sup>3)</sup>
Скорость газового потока	м/с	от 1,0 до 60	±2 % (отн.)
Объемный расход газового потока <sup>1)</sup>	м <sup>3</sup> /ч	от 2,2·10 <sup>4</sup> до 1,3·10 <sup>6</sup>	±3 % (отн.) <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Расчетное значение с учетом конструкции измерительного сечения дымовой трубы и скорости газового потока от 1,0 до 60 м/с.  
<sup>2)</sup> Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода газового потока нормированы с учетом погрешности измерения скорости газового потока и площади сечения трубы.  
<sup>3)</sup> Приведенные к верхнему пределу диапазона измерений.  
<sup>4)</sup> Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительных каналов: температуры - 0,1 °С, давления - 0,1 кПа, скорость - 0,01 м/с, расхода - 1 м<sup>3</sup>/ч.

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Время прогрева, мин, не более	60
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50/60) Гц, В	380±38
Потребляемая мощность, В·А, не более	24700
Габаритные размеры, мм, не более: - газоаналитического шкафа MCS 100 E HW длина ширина высота	600 800 2100
Масса, кг, не более: - газоаналитического шкафа MCS 100 E HW	350
Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности Р=0,95), ч	24000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Условия окружающей среды диапазон температуры, °С диапазон атмосферного давления, кПа относительная влажность (при температуре 35 °С и (или) более низких температурах), % (отн.)	от -40 до +40 от 84 до 106,7 от 30 до 98
Условия эксплуатации (для газоаналитического комплекса и контроллерного оборудования): диапазон температуры, °С относительная влажность (без конденсации влаги), % (отн.) диапазон атмосферного давления, кПа	от +5 до +35 до 95 от 84 до 120

Параметр	Значение
Параметры анализируемого газа на входе газоанализатора:	
- температура, не более, °С;	180
- максимальная температура точки росы, °С	5

### 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 6 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от агломашин № 10, 11 АГЦ-3 ПАО «Северсталь» в составе:	Зав. № 2	
Датчик давления Метран-150	-	4 комплект
Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-2700	-	4 комплект
Расходомер газа ультразвуковой FLOWSIC100	-	4 комплект
Анализатор пыли DUSTHUNTER модели T100	-	4 комплект
Комплекс газоаналитический MCS	-	4 комплект
Шкаф контроллерный	-	2 шт.
Документация:		
Руководство по эксплуатации	А-1246-2-РЭ	1 экз.
Руководство оператора	А-1246-2-РО	1 экз.
Паспорт	А-1246-2-ПС	1 экз.
Методика поверки	МП-242-2406-2020	1 экз.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе А-1246-1-РЭ «Система автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от агломашин № 10, 11 АГЦ-3 ПАО «Северсталь». Руководство по эксплуатации», раздел 3.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от агломашин № 10, 11 АГЦ-3 ПАО «Северсталь»

Постановление Правительства РФ от 16.11.2020 № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», п. 3.1.3

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

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

Приказ Росстандарта от 29.06.2018 г № 1339 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа

ГОСТ 8.606-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов»

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

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

