

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «01» апреля 2026 г. № 632

Регистрационный № 98163-26

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Системы автоматического контроля выбросов (САКВ) Челябинской ТЭЦ-1 ПАО «Форвард Энерго»**

**Назначение средства измерений**

Системы автоматического контроля выбросов (САКВ) Челябинской ТЭЦ-1 ПАО «Форвард Энерго» (далее – системы) предназначены для измерений массовой концентрации оксида углерода (СО), оксида азота (NO), диоксида азота (NO<sub>2</sub>); объемной доли кислорода (O<sub>2</sub>), диоксида углерода (CO<sub>2</sub>), паров воды (H<sub>2</sub>O); температуры, абсолютного давления, объемного расхода газового потока; разовых, массовых, валовых (годовых) выбросов загрязняющих веществ (далее – ЗВ).

**Описание средства измерений**

К средствам измерений данного типа относятся системы автоматического контроля выбросов (САКВ) Челябинской ТЭЦ-1 ПАО «Форвард Энерго», представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Системы, относящиеся к средству измерений данного типа

Зав. №	Объект контроля	Исполнение
20250001	Дымовая труба № 1 ПВК (ДТ-1)	Блок-контейнерное
20250002	Дымовая труба № 2 К-10 (ДТ-2)	Шкафное
20250003	Дымовая труба № 3 К-11 (ДТ-3)	Шкафное

Средства измерений, входящие в состав каждой системы, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений, входящие в состав систем

Наименование	Рег. №
Комплекс газоаналитический ПЭМ-2М.1 (далее – ПЭМ-2М.1)	–
Анализатор паров воды ГОС-18 (далее – ГОС-18)	–
Измеритель расхода и скорости газового потока ИС-14.М (далее – ИС-14.М)	65860-16
Термопреобразователи сопротивления ДТС (далее – ДТС)	28354-10
Преобразователи аналоговых сигналов измерительные НПТ-1 (далее – НПТ-1)	93838-24
Датчик давления МСД-22 модели МСД-22-АИ (далее – МСД-22-АИ)	89513-23
Контроллер логический программируемый ПЛК 200 (далее – ПЛК 200)	84822-22
Модули аналогового ввода МВ210-101 (далее – МВ210-101)	76920-19

Принцип действия систем заключается в последовательных измерительных преобразованиях измеряемых величин в аналоговый, а затем цифровой сигнал с дальнейшей обработкой результатов измерений с помощью измерительных каналов (далее – ИК). Первичные измерительные преобразователи (далее – ИП) и вторичная часть ИК (далее – ВИК) соединены проводными линиями связи.

Системы осуществляют измерения следующим образом:

- первичные ИП преобразуют измеряемые величины в аналоговые электрические сигналы;
- сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА ПЭМ-2М.1, ГОС-18, ИС-14.М, МСД-22-АИ поступают в МВ210-101;
- сигналы сопротивления (номинальная статическая характеристика Pt100) ДТС поступают в НПП-1, в которых преобразуются в сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА и передаются в МВ210-101;
- МВ210-101 производят аналого-цифровое преобразование и передают цифровые коды по протоколу Ethernet в ПЛК 200, в котором происходит обработка информации в соответствии с заложенным алгоритмом;
- измеренные и рассчитанные значения параметров отображаются на экранах автоматизированного рабочего места оператора (далее – АРМ).

Расчет массового выброса осуществляется по ГОСТ Р 70805–2023.

Обмен данными между системами и информационной системой предприятия осуществляется по протоколу Ethernet.

ИС-14.М, МСД-22-АИ, ДТС, пробоотборный зонд установлены на дымовой трубе. ПЭМ-2М.1 и ГОС-18 и ВИК размещены в блок-контейнере (система с зав. № 20250001) или шкафах (системы с зав. №№ 20250002, 20250003). Для подачи пробы газа в ПЭМ-2М.1 и ГОС-18 используется обогреваемая линия подачи пробы.

Блок-контейнер оснащен системами поддержания микроклимата, вентиляции, пожарной сигнализации.

На площадке обслуживания расположен блок воздухонагнетателя, предназначенный для создания воздушной заслонки перед измерительными датчиками ИС-14.М с целью защиты чувствительных элементов от возможного воздействия пылевых частиц.

Системы выполняют следующие основные функции:

- измерение массовой концентрации ЗВ, объемной доли кислорода, диоксида углерода и паров воды, температуры, абсолютного давления, объемного расхода газового потока, разовых, массовых, валовых (годовых) выбросов;
- сбор, обработка, визуализация, хранение данных;
- передача накопленной информации на верхний уровень;
- передача данных в реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду;
- фиксация событий в журнале.

Заводские номера, состоящие из арабских цифр, нанесены способом лазерной гравировки на информационную табличку, расположенную на входной двери блока-контейнера (система с зав. № 20250001) или на двери серверного шкафа (системы с зав. №№ 20250002, 20250003).

Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено.

Пломбирование систем от несанкционированного доступа не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид блока-контейнера и маркировочной таблички системы, зав. № 20250001



Рисунок 2 – Общий вид серверного шкафа, шкафа ПТК и маркировочной таблички системы, зав. № 20250002



Рисунок 3 – Общий вид серверного шкафа, шкафа ПТК и маркировочной таблички системы, зав. № 20250003

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) систем разделено на встроенное и внешнее. Встроенное ПО (ПО ПЛК 200) выполняет следующие функции:

- управление, считывание, отображение, обработка и передача измеренных данных;
- сравнение результатов измерений с заданными пороговыми уставками;
- усреднение за 20 или 30 минут (по выбору пользователя) результатов измерений.

Внешнее ПО (ПО АРМ) является метрологически не значимым и выполняет следующие функции:

- отображение на экране АРМ измеренных и расчетных значений, их архивирование;
- визуализация технологического процесса;
- регистрация и документирование событий, ведение оперативной базы данных в режиме реального времени;
- контроль значений параметров, формирование предупредительных и аварийных сигналов;
- формирование отчетов и сохранение их на жесткий диск АРМ.

Внешнее ПО защищено паролем.

Метрологические характеристики систем нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.4.0601.0905
Цифровой идентификатор ПО	–

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики газоаналитических ИК

Наименование ИК	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
			$\gamma_{\text{впн}}$	$\delta$
ИК массовой концентрации оксида углерода (СО)	от 0 до 3125 мг/м <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	от 0 до 125 мг/м <sup>3</sup> включ. <sup>1)</sup>	±25	–
		св. 125 до 3125 мг/м <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	–	±25
	от 0 до 1250 мг/м <sup>3</sup> <sup>2)</sup>	от 0 до 125 мг/м <sup>3</sup> включ. <sup>2)</sup>	±25	–
		св. 125 до 1250 мг/м <sup>3</sup> <sup>2)</sup>	–	±25
ИК массовой концентрации оксида азота (NO)	от 0 до 2010 мг/м <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	от 0 до 134 мг/м <sup>3</sup> включ. <sup>1)</sup>	±25	–
		св. 134 до 2010 мг/м <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	–	±25
	от 0 до 1340 мг/м <sup>3</sup> <sup>2)</sup>	от 0 до 134 мг/м <sup>3</sup> включ. <sup>2)</sup>	±25	–
		св. 134 до 1340 мг/м <sup>3</sup> <sup>2)</sup>	–	±25
ИК массовой концентрации диоксида азота (NO <sub>2</sub> )	от 0 до 2050 мг/м <sup>3</sup> <sup>3)</sup>	от 0 до 205 мг/м <sup>3</sup> включ. <sup>3)</sup>	±30	–
		св. 205 до 2050 мг/м <sup>3</sup> <sup>3)</sup>	–	±30
ИК объемной доли диоксида углерода (СО <sub>2</sub> )	от 0 до 20 % <sup>3)</sup>	от 0 до 5 % включ. <sup>3)</sup>	±25	–
		св. 5 до 20 % <sup>3)</sup>	–	±25

Наименование ИК	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
			$\gamma_{впи}$	$\delta$
ИК объемной доли кислорода (O <sub>2</sub> )	от 0 до 25 % <sup>3)</sup>	от 0 до 5 % включ. <sup>3)</sup>	±10	–
		св. 5 до 25 % <sup>3)</sup>	–	±10
ИК объемной доли паров воды (H <sub>2</sub> O)	от 0 до 30 % <sup>3)</sup>	от 0 до 5 % включ. <sup>3)</sup>	±25	–
		св. 5 до 30 % <sup>3)</sup>	–	±25

- <sup>1)</sup> Для системы с зав. № 20250001.  
<sup>2)</sup> Для систем с зав. №№ 20250002, 20250003.  
<sup>3)</sup> Для всех систем.

**Примечания:**

1. Цена единицы наименьшего разряда ИК объемной доли диоксида углерода (CO<sub>2</sub>), кислорода (O<sub>2</sub>) и паров воды (H<sub>2</sub>O) составляет 0,1 %; массовой концентрации оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO<sub>2</sub>) – 0,1 мг/м<sup>3</sup>.

2. Минимальное и максимальное значения диапазона измерений ИК массовой концентрации ЗВ, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям Постановления Правительства РФ от 16.11.2020 № 1847 (раздел 3, пункт 3.1.3), соответствуют C<sub>min</sub> и C<sub>max</sub>.

C<sub>max</sub>, мг/м<sup>3</sup>, соответствует верхнему пределу диапазона измерений ИК.

C<sub>min</sub>, мг/м<sup>3</sup>, рассчитывается по формуле

$$C_{\min} = \frac{C_{\text{ВПИ}} \cdot \gamma_{\text{впи}}}{\delta_{\text{норм}}}, \quad (1)$$

где C<sub>ВПИ</sub> – верхний предел диапазона измерений ИК, в котором нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности, мг/м<sup>3</sup>;

$\delta_{\text{норм}}$  – пределы допускаемой относительной погрешности, %, нормируемые в Постановлении Правительства РФ от 16.11.2020 № 1847 (раздел 3, пункт 3.1.3).

3. Введены следующие обозначения:  $\gamma_{\text{впи}}$  – пределы допускаемой приведенной погрешности, % от верхнего предела диапазона измерений, в котором нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности;  $\delta$  – пределы допускаемой относительной погрешности, %.

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК параметров газового потока

Наименование ИК	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	
		ИК	ВИК
ИК абсолютного давления	от 0 до 186,8 кПа <sup>3)</sup>	$\gamma_{\text{ди}}: \pm 1,0 \%$	$\gamma_{\text{ди}}: \pm 0,25 \%$
ИК объемного расхода	от 29,4 до 145,3 м <sup>3</sup> /с включ. <sup>1)</sup>	$\delta: \pm 25 \%$	
	св. 145,3 до 1161 м <sup>3</sup> /с <sup>1)</sup>	$\delta: \pm 4,5 \%$	
	от 7,7 до 37,8 м <sup>3</sup> /с включ. <sup>2)</sup>	$\delta: \pm 25 \%$	
	св. 37,8 до 302 м <sup>3</sup> /с <sup>2)</sup>	$\delta: \pm 4,5 \%$	
ИК температуры	от -30 °С до +300 °С <sup>3)</sup>	$\Delta: \pm 3,2 \text{ °С}$	$\Delta: \pm 2,76 \text{ °С}$

Наименование ИК	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	
		ИК	ВИК
<p>1) Для системы с зав. № 20250001. 2) Для систем с зав. №№ 20250002, 20250003. 3) Для всех систем.</p> <p>Примечания: 1. Диапазон показаний ИК объемного расхода системы с зав. № 20250001 – от 6 до 1161 м<sup>3</sup>/с, ИК объемного расхода систем с зав. №№ 20250002, 20250003 – от 2 до 302 м<sup>3</sup>/с. 2. Введены следующие обозначения: <math>\gamma_{\text{ди}}</math> – пределы допускаемой приведенной погрешности, % от разности между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений; <math>\Delta</math> – абсолютная погрешность, °С.</p>			

Таблица 6 – Метрологические характеристики ИК показателей выбросов ЗВ

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений разового выброса <i>i</i> -го ЗВ, г/с	от $M_{\text{ни}}$ до $M_{\text{ви}}$
Диапазон измерений массового выброса <i>i</i> -го ЗВ, кг/ч	от $3,6 \cdot M_{\text{ни}}$ до $3,6 \cdot M_{\text{ви}}$
Диапазон измерений валового (годового) выброса <i>i</i> -го ЗВ, т/год	от $31,536 \cdot M_{\text{ни}}$ до $31,536 \cdot M_{\text{ви}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разовых, массовых и валовых (годовых) выбросов ЗВ, %	±50
<p>Примечания: 1. Введены следующие обозначения: <math>M_{\text{ни}}</math> – нижний предел диапазона измерений разового выброса <i>i</i>-го ЗВ, г/с; <math>M_{\text{ви}}</math> – верхний предел диапазона измерений разового выброса <i>i</i>-го ЗВ, г/с. 2. Нижний предел диапазона измерений разового выброса <i>i</i>-го ЗВ, г/с, рассчитывается по формуле</p> $M_{\text{ни}} = \frac{C_{\text{мин}i} \cdot Q_{\text{мин}}}{1000}, \quad (1)$ <p>где <math>Q_{\text{мин}}</math> – минимальное значение объемного расхода газового потока, приведенного к нормальным условиям, м<sup>3</sup>/с. 3. Верхний предел диапазона измерений разового выброса <i>i</i>-го ЗВ, г/с, рассчитывается по формуле</p> $M_{\text{ви}} = \frac{C_{\text{макс}i} \cdot Q_{\text{макс}}}{1000}, \quad (2)$ <p>где <math>Q_{\text{макс}}</math> – максимальное значение объемного расхода газового потока, приведенного к нормальным условиям, м<sup>3</sup>/с.</p>	

Таблица 7 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания переменного тока, В	от 187 до 242
Потребляемая мощность, Вт, не более: - система, зав. № 20250001 - системы, зав. №№ 20250002, 20250003	20000 15000
Габаритные размеры блока-контейнера, мм, не более: - длина - ширина - высота	4500 2400 2700

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры шкафов, мм, не более:	
- длина	600
- ширина	800
- высота	1900
Масса блока-контейнера, кг, не более	4000
Масса шкафов, кг, не более	300
Условия эксплуатации:	
а) температура окружающей среды, °С:	
- на технологической площадке	от -40 до +40
- в блоке-контейнере (шкафах)	от +15 до +25
б) относительная влажность (без конденсации), %:	
- на технологической площадке, не более	95
- в блоке-контейнере (шкафах)	от 30 до 80
в) атмосферное давление, мм рт. ст.	от 735 до 770

Таблица 8 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет	10
Наработка на отказ (при доверительной вероятности $P=0,95$ ) с учетом технического обслуживания, ч	65000

### Знак утверждения типа

наносится на идентификационную табличку способом лазерной гравировки и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз
Система автоматического контроля выбросов (САКВ) Челябинской ТЭЦ-1 ПАО «Форвард Энерго»	–	1
Паспорт	ПС 0149/2025	1
Руководство по эксплуатации	РЭ 0149/2025	1

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Принцип действия» и приложении 1 «Описание алгоритма» руководства по эксплуатации РЭ 0149/2025.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

Приказ Росстандарта от 05.12.2025 № 2667 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления»

Приказ Росстандарта от 25.11.2019 № 2815 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока»

Приказ Росстандарта от 29.01.2026 № 147 «Об утверждении Государственного первичного

эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

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

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

Постановление Правительства Российской Федерации от 22.01.2024 № 39 «Об особенностях создания и эксплуатации систем автоматического контроля, указанных в Федеральном законе «Об охране окружающей среды», на квотируемых объектах в части контроля выбросов приоритетных загрязняющих веществ»

### **Правообладатель**

Публичное акционерное общество «Форвард Энерго»

(ПАО «Форвард Энерго»)

ИНН 7203162698

Юридический адрес: 123112, г. Москва, Пресненская наб., д. 10, эт. 15, помещ. 20

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Медаар»

(ООО «Медаар»)

ИНН 7452064940

Адрес: 454079, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Трашутина, д. 35, помещ. 8

### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: Россия, 142300, Московская обл., Чеховский р-н, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314164