

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» января 2026 г. № 98

Регистрационный № 97492-26

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная автоматическая для контроля промышленных выбросов и мониторинга уровней выбросов загрязняющих веществ в общей дымовой трубе печи теплоносителя Н-501

Назначение средства измерений

Система измерительная автоматическая для контроля промышленных выбросов и мониторинга уровней выбросов загрязняющих веществ в общей дымовой трубе печи теплоносителя Н-501 предназначена для:

- измерений массовой концентрации диоксида серы, оксида углерода, оксида азота, диоксида азота, взвешенных частиц (далее - пыли), объемной доли диоксида углерода, паров воды и параметров газового потока (температуры, абсолютного давления, скорости газового потока, объемного расхода дымовых газов) в промышленных выбросах;
- измерения массовых и валовых выбросов загрязняющих веществ;
- сбора, обработки, визуализации, хранения полученных данных, представления полученных результатов в различных форматах, в соответствии с требованиями действующего законодательства и нормативных документов.

Описание средства измерений

К данному типу средств измерений относится система измерительная автоматическая для контроля промышленных выбросов и мониторинга уровней выбросов загрязняющих веществ в общей дымовой трубе печи теплоносителя Н-501, зав. № 8021-5-АТ5015 (далее – система).

Перечень измерительных каналов (далее – ИК) системы, принципов измерений и первичных измерительных преобразователей (далее – ПИП), входящих в состав ИК, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень ИК системы, принципов измерений и ПИП

Наименование ИК системы	Принцип измерений	ПИП, входящие в состав ИК системы	Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ ¹⁾
ИК объемной доли диоксида углерода (CO_2)			
ИК объемной доли паров воды (H_2O)			
ИК массовой концентрации диоксида серы (SO_2)			
ИК массовой концентрации оксида углерода (CO)	Оптический	Анализатор газов непрерывного действия СТ5100	-
ИК массовой концентрации оксида азота (NO)			
ИК массовой концентрации диоксида азота (NO_2)			
ИК массовой концентрации пыли	Оптический	Анализатор пыли D-R 320	68055-17
ИК температуры дымовых газов	Терморезистивный	Термопреобразователь сопротивления Rosemount 0065	53211 -13
ИК абсолютного давления дымовых газов	Тензорезистивный	Преобразователь давления измерительный ОВЕН ПД100	47586-11
ИК скорости газового потока и объемного расхода дымовых газов	Ультразвуковой	Расходомер-счетчик ультразвуковой ВЗЛЕТ РГ	80169-20

¹⁾ ФИФ ОЕИ – Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Принцип действия системы основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи программируемого логического контроллера АБАК ПЛК (далее – АБАК ПЛК) входных сигналов, поступающих по ИК от ПИП.

Система осуществляет измерение параметров следующим образом:

- ПИП измеряют текущие значения параметров технологического процесса и преобразуют их в сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА или цифровые сигналы по протоколу ModBus RTU (интерфейс RS-485);

- выходные сигналы ПИП поступают в модуль аналогового ввода К2.AI.00.08.00, в котором производится аналого-цифровое преобразование, и на входы процессорного модуля АБАК К2.CPU.00.00.00;

- цифровые коды передаются в модуль центрального процессора АБАК ПЛК, в котором происходит их обработка в соответствии с заложенным алгоритмом;

- измеренные и рассчитанные значения параметров технологического процесса передаются на панель оператора, которая размещена в шкафу и на автоматизированное рабочее место оператора (далее – АРМ).

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

АБАК ПЛК, анализатор газов непрерывного действия СТ5100, блок вторичного преобразователя расходомера-счетчика ультразвукового ВЗЛЕТ РГ, система подготовки пробы размещены в шкафу DB1. Блок-контейнер DB1 оснащен системами освещения и климат-контроля.

Для подачи пробы газа в анализатор газов непрерывного действия СТ5100 используется обогреваемая линия подачи пробы.

Система выполняет следующие основные функции:

- измерение массовой концентрации загрязняющих веществ, приведенной к нормальным условиям (температура 0 °C и абсолютное давление 101325 Па);
 - измерение объемной доли паров воды и диоксида углерода;
 - измерение температуры, абсолютного давления, скорости газового потока, объемного расхода дымовых газов;
 - измерение разовых, валовых (годовых), массовых выбросов загрязняющих веществ;
 - сбор, обработка, визуализация, хранение данных, представление результатов измерений в различных форматах.

Заводской номер в формате последовательности арабских цифр и латинских букв нанесен типографским методом на маркировочную табличку, расположенную с внешней стороны (в правом верхнем углу) дверцы шкафа, в котором размещен анализатор газов непрерывного действия СТ5100. Общий вид маркировочной таблички приведен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование системы не предусмотрено.

Общий вид оборудования системы приведен на рисунках 2-7.

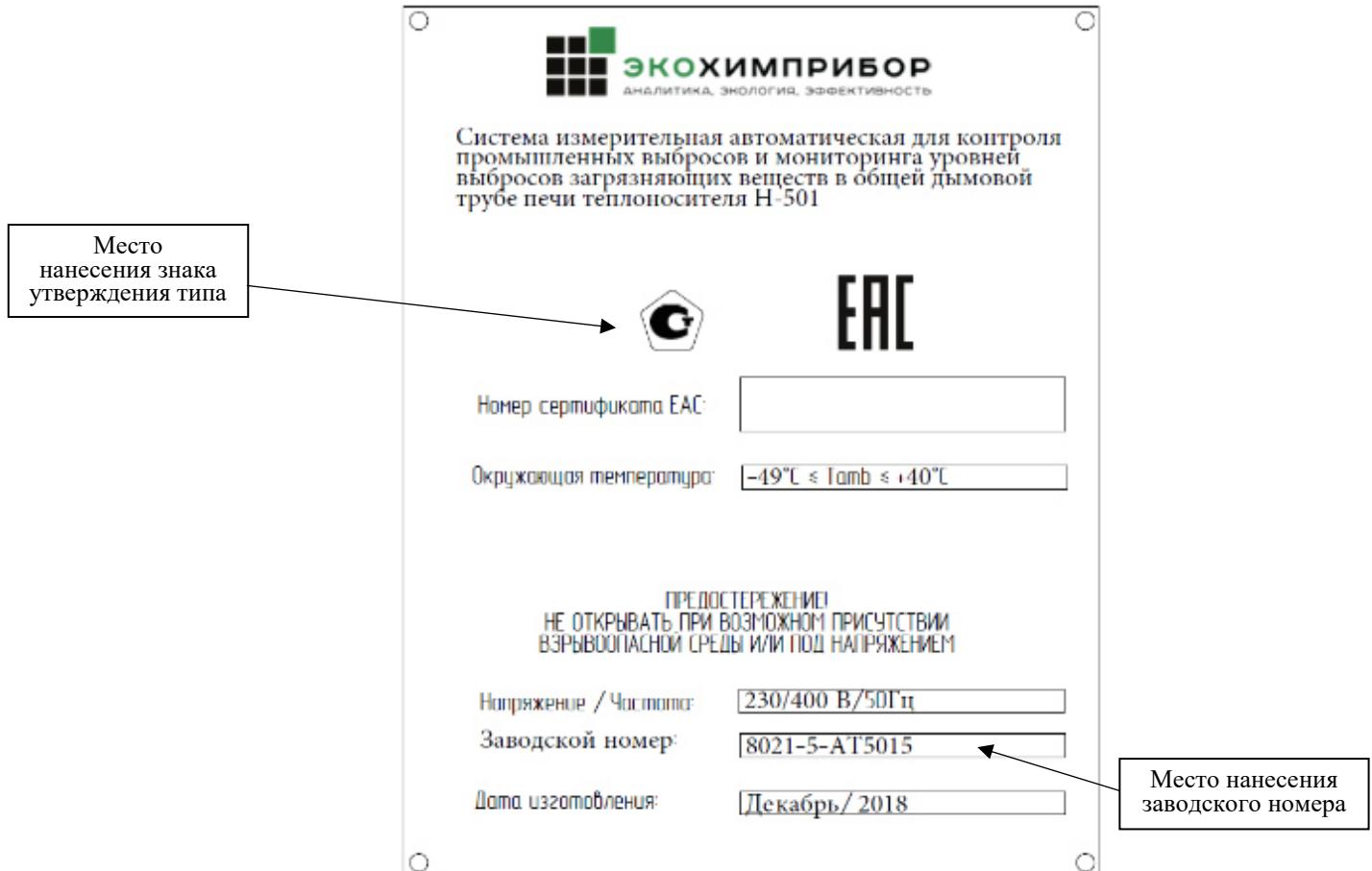


Рисунок 1 – Общий вид (схема) маркировочной таблички



Рисунок 2 – Общий вид защитного шкафа DB1



Рисунок 3 – Общий вид анализатора газов непрерывного действия СТ5100



Рисунок 4 – Общий вид анализатора пыли D-R 320



Рисунок 5 – Общий вид термопреобразователя сопротивления Rosemount 0065



Рисунок 6 – Общий вид преобразователя давления измерительного ОВЕН ПД100



Рисунок 7 – Общий вид расходомера-счетчика ультразвукового ВЗЛЕТ РГ

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) системы разделено на встроенное (ПО анализатора газов непрерывного действия СТ5100, ПО АБАК ПЛК и ПО HMI) и внешнее.

ПО анализатора газов непрерывного действия СТ5100 выполняет приведение измеренных значений массовой концентрации загрязняющих веществ к нормальным условиям (температура 0 °С и абсолютное давление 101325 Па).

ПО АБАК ПЛК выполняет следующие функции:

- управление, считывание, отображение, обработка и передача данных о параметрах выбросов загрязняющих веществ;

- усреднение за 30 минут результатов измерений массовых концентраций загрязняющих веществ, объемных долей кислорода и паров воды, температуры, давления, скорости, объемного расхода газового потока.

Внешнее ПО является метрологически незначимым и осуществляет следующие функции:

- отображение на экране АРМ измеренных и расчетных значений, их архивирование;

- визуализацию технологического процесса;

- регистрацию и документирование событий, ведение оперативной базы данных параметров режима, обновляемой в режиме реального времени;

- контроль состояния значений параметров, формирование предупредительных и аварийных сигналов;

- формирование отчетов и сохранение их на жесткий диск АРМ.

Метрологические характеристики системы нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО системы

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	АБАК ПЛК	HMI	СТ5100
Идентификационное наименование ПО	–	–	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО	PLC_V.1.1.1_ASMV	HMI_V.1.1.ASMV	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики системы по ИК содержания компонентов в промышленных выбросах

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации (объемной доли) компонента	Участок диапазона измерений ¹⁾ массовой концентрации (объемной доли) компонента	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ²⁾	
			приведенной ³⁾ , %	относительной, %
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 25 %	от 0 до 8 % включ.	±15	-
		св. 8 % до 25 %	-	±15
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 30 %	от 0 до 3 % включ.	±25	-
		св. 3 % до 30 %	-	±25
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 67 мг/м ³	от 0 до 20 мг/м ³ включ.	±25	-
		св. 20 до 67 мг/м ³	-	±25
Оксид углерода (CO)	от 0 до 1250 мг/м ³	от 0 до 200 мг/м ³ включ.	±20	-
		св. 200 до 1250 мг/м ³	-	±20
Оксид азота (NO)	от 0 до 400 мг/м ³	от 0 до 50 мг/м ³ включ.	±20	-
		св. 50 до 400 мг/м ³	-	±20
Оксид азота (NO ₂)	от 0 до 620 мг/м ³	от 0 до 100 мг/м ³ включ.	±25	-
		св. 100 до 620 мг/м ³	-	±25

¹⁾ Номинальная цена единицы наименьшего разряда ИК объемной доли диоксида углерода (CO₂) и паров воды (H₂O) 0,1 %; массовой концентрации диоксида серы (SO₂), оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂) 0,1 мг/м³.

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. 3.1.3.

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 участка диапазона измерений, в котором нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности, мг/м³;

δ_{max} – наибольшее допустимое значение относительной 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, %.

³⁾ Нормирующее значение – верхняя граница участка диапазона измерений, в котором нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.

Таблица 4 – Метрологические характеристики системы по ИК содержания компонентов в промышленных выбросах

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой погрешности	0,5
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой погрешности	$\pm 0,5$
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала ($T_{0,9}$), с	180

Таблица 5 – Метрологические характеристики системы по ИК массового и валового выброса загрязняющих компонентов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений разового выброса i -го загрязняющего вещества (далее – ЗВ), г/с	от M_{H_i} до M_{B_i}
Диапазон измерений массового выброса i -го ЗВ, кг/ч	от $3,6 \cdot M_{H_i}$ до $3,6 \cdot M_{B_i}$
Диапазон измерений валового (годового) выброса i -го ЗВ, т/год	от $31,536 \cdot M_{H_i}$ до $31,536 \cdot M_{B_i}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разовых, массовых и валовых (годовых) выбросов, %	± 50

Примечания:

1. Введены следующие обозначения: M_{H_i} – нижний предел диапазона измерений разового выброса i -го ЗВ, г/с; M_{B_i} – верхний предел диапазона измерений разового выброса i -го ЗВ, г/с.
2. Нижний предел диапазона измерений разового выброса i -го ЗВ, г/с, рассчитывается по формуле:

$$M_{H_i} = \frac{C_{\min_i} \cdot Q_{\min}}{3,6 \cdot 10^6},$$

где Q_{\min} – минимальное значение объемного расхода газового потока, приведенного к нормальным условиям, $m^3/\text{ч}$.

3. Верхний предел диапазона измерений разового выброса i -го ЗВ, г/с, рассчитывается по формуле:

$$M_{B_i} = \frac{C_{\max_i} \cdot Q_{\max}}{3,6 \cdot 10^6},$$

где Q_{\max} – максимальное значение объемного расхода газового потока, приведенного к нормальным условиям, $m^3/\text{ч}$.

Таблица 6 – Метрологические характеристики системы по ИК массовой концентрации пыли

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений массовой концентрации пыли, $\text{мг}/\text{м}^3$	от 0,5 до 5,0 включ. св. 5,0 до 200
Пределы допускаемой относительной погрешности в условиях эксплуатации ¹⁾ , %	± 20

¹⁾ В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847, п. 3.1.3.

Таблица 7 – Метрологические характеристики системы по ИК температуры дымовых газов

Измеряемая величина	Диапазон измерений ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной ²⁾ погрешности, °C
Температура, °C	от -60 до +600	±3,3

¹⁾ Номинальная цена единицы наименьшего разряда ИК температуры дымовых газов 1 °C.
²⁾ В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847, п. 3.9.

Таблица 8 – Метрологические характеристики системы по ИК абсолютного давления дымовых газов

Измеряемая величина	Диапазон измерений ¹⁾	Пределы допускаемой приведенной ²⁾ погрешности измерений давления ³⁾ , %
Абсолютное давление, кПа	от 0 до 160	±0,5

¹⁾ Номинальная цена единицы наименьшего разряда ИК абсолютного давления дымовых газов 1 кПа.
²⁾ Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений.
³⁾ В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847, п. 3.13.

Таблица 9 – Метрологические характеристики ИК скорости газового потока и объемного расхода дымовых газов

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях ¹⁾
Скорость газового потока, м/с	от 0,05 до 40	±(0,03+0,03·V ²⁾) м/с (абс.)
Объемный расход дымовых газов, м ³ /ч	от 300 до 255000	±3 % (прив. ³⁾)

¹⁾ В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847, п. 3.10.
²⁾ V – скорость газового потока, м/с.
³⁾ Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений.

Таблица 10 – Технические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, мин, не более	40
Потребляемая мощность системы (для напряжения 230/400 В), В·А, не более	1050/17006
Напряжение питания переменным током частотой 50 Гц, В	230/400
Масса газоаналитического шкафа, кг, не более	1000
Габаритные размеры газоаналитического шкафа, мм, не более:	
- длина	2500
- ширина	965
- высота	2100
Условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от -49 до +40
- диапазон относительной влажности (при температуре 35 °С и (или) более низких температурах), %	от 30 до 98
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7
Условия эксплуатации для газоаналитического комплекса и контроллерного оборудования:	
- диапазон температуры окружающей среды, °С	от +5 до +35
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	95

Таблица 11 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Наработка до отказа, ч	40000
Средний срок службы, лет	15

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 12 – Комплектность систем

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная автоматическая для контроля промышленных выбросов и мониторинга уровней выбросов загрязняющих веществ в общей дымовой трубе печи теплоносителя Н-501	-	1 шт.
Документация:		
Система измерительная автоматическая для контроля промышленных выбросов и мониторинга уровней выбросов загрязняющих веществ в общей дымовой трубе печи теплоносителя Н-501. Руководство по эксплуатации	ONPZ-ORE-PR-8021-1565.01-AT-A5016-0001-1 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3.1 «Назначение, состав и принцип работы системы» руководства по эксплуатации системы.

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 06.12.2019 № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $7 \cdot 10^5$ Па»;

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

Приказ Росстандарта от 30.12.2021 № 3105 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов»;

Приказ Росстандарта от 19.11.2024 № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

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.

Правообладатель

Акционерное общество «ГАЗПРОМНЕФТЬ-ОМСКИЙ НПЗ»

(АО «Газпромнефть-ОНПЗ»)

ИНН 5501041254

Юридический адрес: 644040, Омская обл., г. Омск, пр-кт Губкина, д. 1

Телефон: +7 (381) 269-02-22

E-mail: konc@omsk.gazprom-neft.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ЭКОХИМПРИБОР»

(ООО «НПП «Экохимприбор»)

ИНН 5010053321

Адрес: 141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, д. 11, стр. 14

Телефон: +7 (496) 219-06-11

E-mail: info@ecohimpribor.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.314555

