

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
от « 18 » \_\_\_\_\_ декабря 2025 г. № 2791

Регистрационный № 97263-25

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматического мониторинга выбросов вредных (загрязняющих) веществ для установки КТ-1/1 MOD-1004IR/6

**Назначение средства измерений**

Система автоматического мониторинга выбросов вредных (загрязняющих) веществ для установки КТ-1/1 MOD-1004IR/6 (далее – система) предназначена для:

- измерений массовой концентрации оксида азота (NO), диоксида азота (NO<sub>2</sub>), оксида углерода (CO), диоксида серы (SO<sub>2</sub>), метана (CH<sub>4</sub>), аэрозольных частиц (пыли), объемной доли кислорода (O<sub>2</sub>) и паров воды (H<sub>2</sub>O), температуры, абсолютного давления, скорости газового потока, а также разовых, валовых (годовых), массовых выбросов загрязняющих веществ;
- расчета объемного расхода газового потока;
- сбора, обработки, визуализации, хранения данных, представления результатов измерений в различных форматах.

**Описание средства измерений**

Система является стационарным автоматическим многоканальным измерительным устройством непрерывного действия.

К средству измерений данного типа относится система автоматического мониторинга выбросов вредных (загрязняющих) веществ для установки КТ-1/1 MOD-1004IR/6, серийный № 7.

Средства измерений (далее – СИ), входящие в состав системы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – СИ, входящие в состав системы

| Наименование  | Рег. № в ФИФОЕИ |
|---|-----------------|
| Газоанализатор поточный ЭкоСпектр, модель ЭкоСпектр-Ф (далее – ЭкоСпектр-Ф)   | 88019-23        |
| Пылеизмеритель лазерный ЛПИ-05 (далее – ЛПИ-05)   | 47934-11        |
| Преобразователь давления измерительный АИР-20/М2, модификация АИР-20/М2-Н (далее – АИР-20/М2-Н)                       | 63044-16        |
| Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТПУ-205 (далее – ТПУ-205)                                    | 78838-20        |
| Расходомер-счетчик ультразвуковой ВЗЛЕТ РГ, исполнение УРГ-810-450 (далее – ВЗЛЕТ РГ)                                 | 80169-20        |
| Контроллер программируемый логический АБАК ПЛК, исполнение К2 (далее – АБАК ПЛК)                                      | 63211-16        |
| Примечание – Введено следующее сокращение: ФИФОЕИ – Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений |                 |

Принцип действия системы основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи АБАК ПЛК входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных измерительных преобразователей (далее – ИП). Состав и метрологические характеристики ИК представлены в таблице 3.

Система осуществляет измерение параметров следующим образом:

- первичные ИП 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 первичных ИП поступают в модуль аналогового ввода K2.AI.00.08.00, в котором производится аналого-цифровое преобразование, и на входы цифрового модуля K2.DI.00.16.00 АБАК ПЛК;

- 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 блок-контейнере DB1 и на автоматизированное рабочее место оператора (далее – АРМ).

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

АБАК ПЛК, ЭкоСпектр-Ф, блок вторичного преобразователя ВЗЛЕТ РГ, система подготовки пробы размещены в блоке-контейнере DB1. Блок-контейнер DB1 оснащен системами освещения, климат-контроля, пожарной сигнализации и обнаружения утечек.

АИР-20/М2-Н, ТПУ-205, электроакустические преобразователи ВЗЛЕТ РГ, блок излучателя и блок приемника ЛПИ-05, пробоотборный зонд, шкаф воздухоудвки, предназначенный для проведения продувки чувствительных элементов электроакустических преобразователей ВЗЛЕТ РГ, установлены на газоходе. Электронно-измерительный блок ЛПИ-05 размещен в шкафу воздухоудвки. Для подачи пробы газа в ЭкоСпектр-Ф используется обогреваемая линия подачи пробы.

Система выполняет следующие основные функции:

- измерение массовой концентрации загрязняющих веществ, приведенной к нормальным условиям (температура 0 °С и абсолютное давление 101325 Па);

- измерение объемной доли кислорода и паров воды;

- измерение температуры, абсолютного давления, скорости газового потока;

- измерение массовой концентрации аэрозольных частиц (пыли);

- измерение разовых, валовых (годовых), массовых выбросов загрязняющих веществ;

- расчет объемного расхода газового потока;

- сбор, обработка, визуализация, хранение данных, представление результатов измерений в различных форматах.

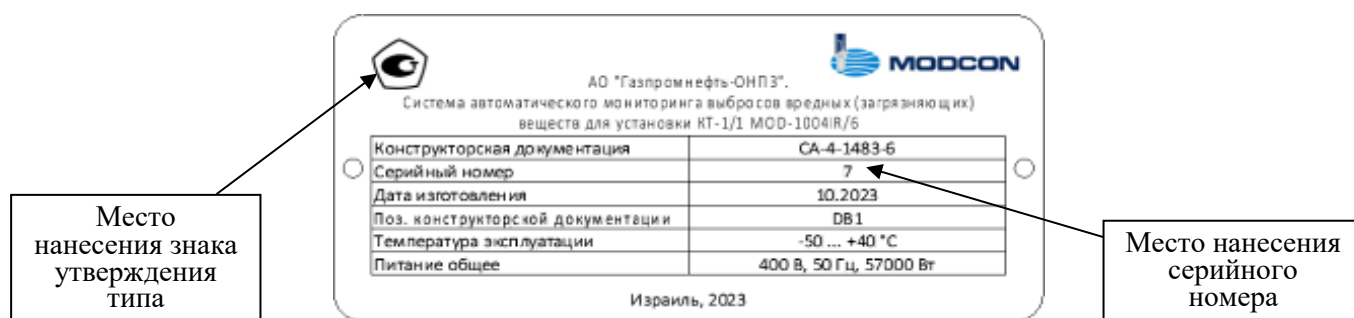


Рисунок 1 – Общий вид (схема) маркировочной таблички



Рисунок 2 – Общий вид блока-контейнера DB1

Нанесение знака поверки на систему не предусмотрено.

Пломбирование системы не предусмотрено.

Серийный номер в виде цифрового значения, состоящего из арабской цифры, нанесен на маркировочную табличку, расположенную на входной двери блока-контейнера DB1, методом лазерной гравировки.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) системы разделено на встроенное (ПО ЭкоСпектр-Ф и ПО АБАК ПЛК) и внешнее.

ПО ЭкоСпектр-Ф выполняет приведение массовой концентрации загрязняющих веществ к нормальным условиям (температура 0 °C 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 20 минут результатов измерений массовых концентраций загрязняющих веществ, аэрозольных частиц (пыли) объемных долей кислорода и паров воды, температуры, давления, скорости, объемного расхода газового потока.

Внешнее ПО является метрологически не значимым 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.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение         |             |
|---|------------------|-------------|
|   | АБАК ПЛК         | ЭкоСпектр-Ф |
| Идентификационное наименование ПО         | –                | –           |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | PLC_V.1.1.6_ASMV | VA3.0.0.8   |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК

| Метрологические характеристики ИК                          |                                |                                    | Первичный ИП ИК (выходной сигнал) | Вторичная часть ИК       |                          |
|--|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Наименование ИК  | Диапазон измерений             | Пределы допускаемой погрешности    |                                   | Контроллер, модуль ввода | $\gamma_{\text{ди}}$ , % |
| ИК массовой концентрации оксида азота (NO)                 | от 0 до 300 мг/м <sup>3</sup>  | $\gamma_{\text{впи}}: \pm 20 \%$   | ЭкоСпектр-Ф (ModBus RTU, RS-485)  | АБАК ПЛК, K2.DI.00.16.00 | –                        |
| ИК массовой концентрации диоксида азота (NO <sub>2</sub> ) | от 0 до 1500 мг/м <sup>3</sup> | $\gamma_{\text{впи}}: \pm 30 \%$   |                                   |                          |                          |
| ИК массовой концентрации оксида углерода (CO)              | от 0 до 400 мг/м <sup>3</sup>  | $\gamma_{\text{впи}}: \pm 14 \%$   |                                   |                          |                          |
| ИК массовой концентрации диоксида серы (SO <sub>2</sub> )  | от 0 до 1600 мг/м <sup>3</sup> | $\gamma_{\text{впи}}: \pm 10 \%$   |                                   |                          |                          |
| ИК массовой концентрации метана (CH <sub>4</sub> )         | от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>  | $\gamma_{\text{впи}}: \pm 10,5 \%$ |                                   |                          |                          |
| ИК объемной доли паров воды (H <sub>2</sub> O)             | от 1,5 до 30 %                 | $\gamma_{\text{впи}}: \pm 10 \%$   |                                   |                          |                          |
| ИК объемной доли кислорода (O <sub>2</sub> )               | от 1 до 25 %                   | $\gamma_{\text{впи}}: \pm 10 \%$   |                                   |                          |                          |

| Метрологические характеристики ИК  |                                 |   | Первичный ИП ИК (выходной сигнал) | Вторичная часть ИК       |                          |
|--|---------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Наименование ИК  | Диапазон измерений              | Пределы допускаемой погрешности         |                                   | Контроллер, модуль ввода | $\gamma_{\text{ди}}$ , % |
| ИК массовой концентрации аэрозольных частиц (пыли)   | от 50 до 1000 мг/м <sup>3</sup> | $\delta$ : $\pm 25$ %                   | ЛПИ-05 (от 4 до 20 мА)            | АБАК ПЛК, К2.А1.00.08.00 | $\pm 0,5$                |
| ИК температуры   | от -50 °С до +500 °С            | $\gamma_{\text{ди}}$ : $\pm 1,3$ %      | ТПУ-205 (от 4 до 20 мА)           |                          |                          |
| ИК абсолютного давления  | от 0 до 160 кПа                 | $\gamma_{\text{впи}}$ : $\pm 1,3$ %     | АИР-20/М2-Н (от 4 до 20 мА)       |                          |                          |
| ИК скорости газового потока  | от 0,05 до 40 м/с               | $\Delta$ : $\pm(0,25+0,03 \cdot V)$ м/с | ВЗЛЕТ РГ (от 4 до 20 мА)          |                          |                          |
| Примечания:  |                                 |   |                                   |                          |                          |
| 1. Диапазоны измерений ИК массовой концентрации загрязняющих веществ приведены к нормальным условиям (температура 0 °С и абсолютное давление 101325 Па).   |                                 |   |                                   |                          |                          |
| 2. Принцип действия ЭкоСпектр-Ф по ИК массовой концентрации загрязняющих веществ и ИК объемной доли паров воды – инфракрасная спектрометрия с Фурье преобразованием, по ИК объемной доли кислорода – электрохимический.  |                                 |   |                                   |                          |                          |
| 3. Метрологические характеристики первичных ИП ИК приведены в описаниях типа и паспортах данных СИ.  |                                 |   |                                   |                          |                          |
| 4. Пределы допускаемой относительной погрешности ИК массовой концентрации аэрозольных частиц (пыли) нормированы для тестового аэрозоля.  |                                 |   |                                   |                          |                          |
| 5. Введены следующие обозначения: $\gamma_{\text{впи}}$ – пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности; $\delta$ – пределы допускаемой относительной погрешности; $\gamma_{\text{ди}}$ – пределы допускаемой приведенной к разности между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений погрешности; $\Delta$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности; $V$ – скорость газового потока, м/с. |                                 |   |                                   |                          |                          |
| 6. Минимальное и максимальное значения участка диапазона измерений ИК массовой концентрации загрязняющих веществ, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям Постановления Правительства РФ от 16.11.2020 № 1847 (раздел 3, пункт 3.1.3), соответствуют $C_{\text{min}}$ и $C_{\text{max}}$ .   |                                 |   |                                   |                          |                          |
| $C_{\text{max}}$ , мг/м <sup>3</sup> , соответствует верхнему пределу диапазона измерений ИК.  |                                 |   |                                   |                          |                          |
| $C_{\text{min}}$ , мг/м <sup>3</sup> , рассчитывается по формуле:  |                                 |   |                                   |                          |                          |
| $C_{\text{min}} = \frac{C_{\text{ВПИ}} \cdot \gamma}{\delta}, \tag{1}$   |                                 |   |                                   |                          |                          |
| где $C_{\text{ВПИ}}$ – верхний предел диапазона измерений ИК, мг/м <sup>3</sup> ;  |                                 |   |                                   |                          |                          |
| $\gamma$ – пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений ИК погрешности, %;   |                                 |   |                                   |                          |                          |
| $\delta$ – пределы допускаемой относительной погрешности, %, нормируемые в Постановлении Правительства РФ от 16.11.2020 № 1847 (раздел 3, пункт 3.1.3).  |                                 |   |                                   |                          |                          |

| Метрологические характеристики ИК   |                    |                                 | Первичный ИП ИК (выходной сигнал) | Вторичная часть ИК       |                     |
|---|--------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|---------------------|
| Наименование ИК   | Диапазон измерений | Пределы допускаемой погрешности |                                   | Контроллер, модуль ввода | γ <sub>ди</sub> , % |
| 7. Минимальное и максимальное значения участка диапазона измерений ИК скорости газового потока, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям Постановления Правительства РФ от 16.11.2020 № 1847 (раздел 3, пункт 3.10), соответствуют V <sub>min</sub> и V <sub>max</sub> .<br>V <sub>max</sub> , м/с, соответствует верхнему пределу диапазона измерений ИК.<br>V <sub>min</sub> , м/с, рассчитывается по формуле:<br>$V_{\min} = \frac{100 \cdot \Delta}{\delta},$<br>где Δ – абсолютная погрешность ИК скорости газового потока, м/с;<br>δ – пределы допускаемой относительной погрешности, %, нормируемые в Постановлении Правительства РФ от 16.11.2020 № 1847 (раздел 3, пункт 3.10). |                    |                                 |                                   |                          |                     |

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК показателей выбросов

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

Таблица 5 – Технические характеристики

| Наименование характеристики  | Значение         |
|--|------------------|
| Габаритные размеры блока-контейнера DB1, мм, не более:                               |                  |
| - ширина   | 2400             |
| - высота   | 3000             |
| - глубина  | 6000             |
| Внутренний диаметр дымовой трубы, мм, в точке установки:                             |                  |
| - нижнего преобразователя расходомера  | 5470             |
| - верхнего преобразователя расходомера   | 5396             |
| Масса блока-контейнера DB1, кг, не более   | 7000             |
| Условия эксплуатации:  |                  |
| - температура окружающей среды на технологической площадке, °C                       | от -50 до +40    |
| - температура окружающей среды в блоке-контейнере DB1, °C                            | от +15 до +25    |
| - относительная влажность (без конденсации) на технологической площадке, %, не более | 95               |
| - относительная влажность (без конденсации) в блоке-контейнере DB1, %, не более      | 80               |
| - атмосферное давление, кПа  | от 84,0 до 106,7 |

Таблица 6 – Показатели надежности

| Наименование характеристики      | Значение |
|----------------------------------|----------|
| Наработка до отказа, ч, не менее | 24000    |
| Средний срок службы, лет         | 20       |

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку методом термопечати и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским методом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

| Наименование  | Обозначение    | Количество, шт./экз |
|---|----------------|---------------------|
| Система автоматического мониторинга выбросов вредных (загрязняющих) веществ для установки КТ-1/1 MOD-1004IR/6 | —              | 1                   |
| Паспорт   | СА-4-1483-6 ПС | 1                   |
| Руководство по эксплуатации   | СА-4-1483-6 РЭ | 1                   |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Описание и назначение составных частей Системы», разделе 4 «Использование по назначению» и приложении А «Методика (метод) измерений разовых, массовых и валовых (годовых) выбросов» руководства по эксплуатации СА-4-1483-6 РЭ.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

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

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

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

**Правообладатель**

Акционерное общество «Газпромнефть-Омский НПЗ»

(АО «Газпромнефть-ОНПЗ»)

ИНН 5501041254

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

**Изготовитель**

Modcon Systems Ltd, Израиль

Адрес: 2422232, Akko, Bornstein str. 10, Israel

**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

