

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 05 » октября 2026 г. № 2023

Регистрационный № 99571-26

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ на участке производства минеральных удобрений АО «Апатит» в г. Череповец

Назначение средства измерений

Системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ на участке производства минеральных удобрений АО «Апатит» в г. Череповец (далее – системы) предназначены для:

- непрерывных автоматических измерений массовой концентрации аммиака (NH_3) и параметров отходящих газов (температура, абсолютное давление, скорость, объемный расход);
- приведения к нормальным условиям измеренного расхода дымовых газов и массовой концентрации аммиака в соответствии с документом ГОСТ Р 70805-2023 «Автоматические измерительные системы для контроля выбросов загрязняющих веществ. Методика расчета массового выброса»;
- измерений массового, разового и валового выбросов аммиака;
- непрерывной обработки и анализа поступающей от средств измерений информации, ее архивирования и систематизирования;
- представления операторам получаемой информации по составу и расходу дымовых газов;
- передачи информации в автоматизированные системы более высокого уровня Заказчика, а также передачи информации о показателях выбросов загрязняющих веществ в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду;
- формирования статистической отчетности, связанной с выбросами.

Описание средства измерений

К данному типу средств измерений относятся системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ на участке производства минеральных удобрений АО «Апатит» в г. Череповец, зав. №№ 0018, 0020.

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

Таблица 1 – Перечень ИК систем, принципов измерений и ПИП

Наименование ИК систем	Принцип измерений	ПИП, входящие в состав ИК систем	Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ ¹⁾
ИК массовой концентрации аммиака (NH ₃)	Хемилюминесцентный	Газоанализаторы ЕТ-909	18663-15
ИК температуры дымовых газов	Терморезистивный	Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304	50519-17
ИК абсолютного давления дымовых газов	Тензорезистивный	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2	63044-16
ИК скорости/объемного расхода дымовых газов	Ультразвуковой	Расходомеры-счетчики ультразвуковые ВЗЛЕТ РГ	80169-20
¹⁾ ФИФ ОЕИ – Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.			

Основное оборудование измерительных и вычислительных компонентов систем располагается в блоке-контейнере. Блоке-контейнере предусмотрены системы поддержания микроклимата и вентиляции. На дымовой трубе монтируются ПИП и газоотборное устройство (зонд). Зонд смонтирован внутри обогреваемого пробоотборного шкафа.

Отобранная проба поступает по обогреваемому трубопроводу к аналитическому блоку, расположенному в блоке-контейнере.

Принцип работы систем основан на получении измерительной информации о состоянии одного или нескольких ПИП с помощью измерительных компонентов и последующей передаче результатов измерений по связующим компонентам в вычислительные компоненты (ВК), выполняющие функции сбора, расчета и отображения данных.

В рабочем режиме ПИП передают данные по каналам связи: от 4 до 20 мА, RS-485, Ethernet на вычислительный уровень. В ВК происходит преобразование измеренных значений параметров отходящего газа в цифровой код.

ВК выполняют функции сбора, расчета, отображения и приведения результатов измерений к нормальным условиям. Обмен информации внутри ВК, от контроллера к панели оператора, происходит по технологическому сегменту локальной вычислительной сети.

ВК также обеспечивают обмен информацией с автоматизированной системой управления технологическим процессом объекта.

В случае отказа какого-либо из элементов систем фиксируется событие отказа в журнале событий систем. Восстановление работоспособности систем производится путем замены отказавших элементов исправными.

Первичная подготовка пробы производится с помощью фильтра газоотборного устройства. Анализируемый газ по пробоотборной трубе поступает в обогреваемую камеру зонда. Затем через фильтр, через штуцер на крышке корпуса фильтра и блок клапана поступает в обогреваемый трубопровод.

Трубопровод обогреваемый саморегулируемый служит для подачи анализируемого газа, имеющего температуру выше температуры окружающей среды, к аналитическому блоку. Внутри наружной оболочки и теплоизоляции трубопровода размещены нагревательный элемент (греющий кабель саморегулируемый), термометр сопротивления и две трубки для транспортирования анализируемого газа и контрольной поверочной газовой смеси (ПГС).

Для измерений скорости потока и объемного расхода газа используется ультразвуковой расходомер-счетчик ВЗЛЕТ-РГ. Данные с расходомера передаются на вычислительный контроллер посредством аналогового сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА.

Для измерений давления в газоходе используется преобразователь давления АИР-20/М. Данные с преобразователя давления передаются на вычислительный контроллер посредством аналогового сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА.

Для измерений температуры в газоходе используется термопреобразователь универсальный ТПУ 0304. Данные с термопреобразователя универсального передаются на вычислительный контроллер посредством аналогового сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА.

Результаты анализа пробы (массовой концентрации NH_3) передаются в контроллер АБАК. Контроллер осуществляет расчет массового, разового и валового выбросов, исходя из результатов измерений массовой концентрации загрязняющих веществ, текущего расхода сухого газа, давления и температуры.

Рассчитанные значения передаются на сервер, где осуществляется отображение и архивация данных.

Ограничение доступа осуществляется с помощью механических замков.

Заводской номер в формате четырех арабских цифр нанесен типографским методом на паспортную табличку, расположенную с внешней стороны (в правом верхнем углу) дверцы шкафа, в котором размещены газоанализаторы ЕТ-909. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование систем не предусмотрено.

Общий вид основного оборудования систем представлен на рисунках 1 – 3.

Общий вид паспортной таблички с заводским номером представлен на рисунке 4.



Ограничение доступа к
газоанализаторам с помощью
механического замка

Рисунок 1 – Общий вид шкафа с газоанализаторами ЕТ-909



Рисунок 2 – Общий вид газоанализаторов ЕТ-909



Рисунок 3 – Общий вид обогреваемого пробоотборного шкафа с газоотборным устройством

 РОСТ ИНТЕК	ООО "РОСТ ИНТЕК" 614090 Пермский край, г. Пермь, ул. Лодыгина, д. 5г. тел: +7 (342) 215-07-47, www.rostintec.ru
наименование:	
Система автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ на участке производства минеральных удобрений АО «Апатит» в г. Череповец	
зав. номер:	0018
дата:	01.2025 г.

Рисунок 4 – Общий вид паспортной таблички с заводским номером

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) систем состоит из встроенного ПО ПИП, входящих в состав систем (таблица 1), и прикладного ПО (далее – ППО).

Функции встроенного ПО ПИП представлены в описании типа соответствующих средств измерений.

В ППО производится преобразование электрических сигналов измеренных параметров, поступающих от газоаналитического оборудования на модули ввода контроллера, в физические величины.

После преобразования производятся расчеты объемного расхода, массовой концентрации, массовых выбросов загрязняющего вещества дымовых газов, приведенных к нормальным условиям, а также валовых, массовых и разовых выбросов аммиака.

Все результаты расчетов передаются на автоматизированное рабочее место оператора (АРМ) для отображения и архивации, а также в системы Заказчика более высокого уровня.

Уровень защиты ПО систем в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014 – «средний».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО систем

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PLC
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.X.XX ¹⁾
¹⁾ Первый символ номера версии ПО указывает на метрологически значимую часть ПО (неизменяемую), а «X» (арабская цифра от 0 до 9) описывает метрологически незначимые модификации ПО, которые не влияют на метрологические характеристики средства измерений (интерфейс, устранение незначительных программных ошибок и т.п.).	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК массовой концентрации аммиака (NH₃)

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений ¹⁾ массовой концентрации, мг/м ³	Участок диапазона измерений массовой концентрации, мг/м ³	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ²⁾ , %	
			приведенной ³⁾	относительной
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 300	от 0 до 10 включ. св. 10 до 300	±25 -	- ±25

¹⁾ Номинальная цена единицы наименьшего разряда ИК массовой концентрации аммиака (NH₃) 0,1 мг/м³.

²⁾ В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 683 от 02.06.2026 «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 № 683 от 02.06.2026 «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 нормирована приведенная погрешность, мг/м³;

δ_{max} – наибольшее допустимое значение погрешности измерений согласно п. 3.1.3, раздела 3 Постановления Правительства РФ № 683 от 02.06.2026, %;

γ – пределы допускаемой приведенной погрешности в условиях эксплуатации, %.

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

Таблица 4 – Дополнительные метрологические характеристики ИК массовой концентрации аммиака

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	±0,5

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК скорости и объемного расхода дымовых газов

Измеряемая величина	Единицы величины	Диапазон измерений ¹⁾	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ²⁾
Скорость газового потока при рабочих условиях	м/с	от 0,05 до 40	±(0,03+0,03·V ³⁾) (абс.)
Объемный расход при рабочих условиях	м³/с	от 0,8 до 636 ⁴⁾	±3 % (прив. ⁵⁾)
¹⁾ Номинальная цена единицы наименьшего разряда ИК скорости дымовых газов 0,01 м/с, объемного расхода дымовых газов 1 м³/ч. ²⁾ В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 683 от 02.06.2026 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», раздел 3, п. 3.10. Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям Постановления Правительства РФ № 683 от 02.06.2026 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», раздел 3, п. 3.10, от V _{min} до V _{max} , где V _{max} – верхняя граница диапазона измерений, м/с, а V _{min} , м/с, рассчитывается по формуле $V_{min} = \frac{3}{\delta_{max}-3},$ где δ _{max} – наибольшее допустимое значение погрешности измерений согласно п. 3.10, раздела 3 Постановления Правительства РФ № 683 от 02.06.2026, %. ³⁾ V – скорость дымовых газов, м/с. ⁴⁾ При площади сечения газохода 6,1544 м². ⁵⁾ Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений.			

Таблица 6 – Метрологические характеристики ИК температуры дымовых газов

Измеряемая величина	Единицы величины	Диапазон измерений ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала в условиях эксплуатации ²⁾
Температура	°С	от -50 до +150	±2
¹⁾ Номинальная цена единицы наименьшего разряда ИК температуры дымовых газов 1 °С. ²⁾ В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 683 от 02.06.2026 г., п. 3.9.			

Таблица 7 – Метрологические характеристики ИК абсолютного давления дымовых газов

Измеряемая величина	Единицы величины	Диапазон измерений ¹⁾	Пределы допускаемой приведенной ²⁾ погрешности измерительного канала в условиях эксплуатации ³⁾ , %
Абсолютное давление	кПа	от 0 до 160	±1,5
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 № 683 от 02.06.2026 г., п. 3.13.			

Таблица 8 – Метрологические характеристики ИК показателей выбросов аммиака

Определяемый компонент	Диапазон измерений разового выброса, г/с	Диапазон измерений массового выброса, кг/ч	Диапазон измерений валового выброса, т/г	Пределы допускаемой относительной погрешности в условиях эксплуатации, %
NH ₃	от 0,008 до 190,8	от 0,03 до 687	от $7,2 \cdot 10^{-4}$ до 6034	$\pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta C^2 + (\gamma_Q \cdot \frac{Q_B}{Q_i})^2}$ ¹⁾
¹⁾ Где δC – пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации аммиака (NH ₃), %; γ_Q – пределы допускаемой приведенной погрешности измерений объемного расхода дымовых газов, %; Q_B – верхняя граница диапазона измерений объемного расхода дымовых газов, м ³ /с; Q_i – измеренное значение объемного расхода дымовых газов, м ³ /с.				

Таблица 9 – Технические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева без учета прогрева обогреваемой линии, мин, не более	60
Потребляемая мощность с учетом обогреваемой линии, Вт, не более	7700
Напряжение питания переменным током частотой (50±1) Гц, В	380
Температура зонда и линии отбора пробы, °С, не менее	120
Масса блока-контейнера систем, кг, не более	5000
Габаритные размеры блока-контейнера систем, мм, не более: - длина - ширина - высота	5000 2400 3000
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды (при установке в обогреваемом блоке-контейнере), °С - диапазон относительной влажности, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от -50 до +40 от 10 до 95 от 84 до 106,7
Условия эксплуатации газоаналитического оборудования: - диапазон температуры окружающей среды, °С - диапазон атмосферного давления, кПа - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от +5 до +40 от 84 до 106,7 95
Условия эксплуатации обогреваемой линии и пробоотборного зонда: - диапазон температуры окружающей среды, °С - диапазон атмосферного давления, кПа - диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %	от -45 до +50 от 84 до 106,7 от 10 до 95

Таблица 10 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	6
Наработка до отказа, ч, не менее	10000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность систем

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ на участке производства минеральных удобрений АО «Апатит» в г. Череповец	-	1 шт.
Документация:		
Системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ на участке производства минеральных удобрений АО «Апатит» в г. Череповец. Руководство по эксплуатации	А-2028-1-РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Технологическая инструкция» документа А-2028-1-РЭ «Системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ на участке производства минеральных удобрений АО «Апатит» в г. Череповец. Руководство по эксплуатации».

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

Приказ Росстандарта от 05.12.2025 № 2667 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^7$ Па и Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления»;

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»;

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

Общество с ограниченной ответственностью «РОСТ ИНТЕК»

(ООО «РОСТ ИНТЕК»)

ИНН 5904106521

Юридический адрес: 614090, Пермский край, г. Пермь, ул. Лодыгина, д. 5Г, офис 8

Телефон: +7 (342) 215-07-47

E-mail: info@rossintec.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РОСТ ИНТЕК»

(ООО «РОСТ ИНТЕК»)

ИНН 5904106521

Адрес: 614090, Пермский край, г. Пермь, ул. Лодыгина, д. 5Г, офис 8

Телефон: +7 (342) 215-07-47

E-mail: info@rossintec.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