

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» июля 2022 г. № 1808

Регистрационный № 86260-22

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система контроля дымовых газов автоматическая АСКВГ ГПА

Назначение средства измерений

Система контроля дымовых газов автоматическая АСКВГ ГПА (далее – система) предназначена для:

- автоматических непрерывных измерений массовой концентрации загрязняющих веществ: оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), а также объемной доли диоксида углерода (CO₂), кислорода (O₂) и параметров газового потока (температуры и давления) в газовых выбросах компрессорных установок дожимной компрессорной станции (ДКС) Уренгойского завода по подготовке конденсата к транспорту (ЗПКТ);

- расчета объемного расхода, объемной доли паров воды, массовой концентрации суммы оксидов азота NO_x (в пересчете на NO₂), массового и валового выбросов загрязняющих веществ;

- сбора, обработки, визуализации, хранения полученных данных, представления полученных результатов в различных форматах, передачи по запросу накопленной информации на внешний удаленный компьютер (сервер).

Описание средства измерений

Принцип действия измерительных каналов системы для определения:

- массовой концентрации CO, NO, NO₂ - электрохимический;
- объемной доли CO₂ - оптико-абсорбционный;
- объемной доли O₂ - термомагнитный;
- температуры - термопреобразователь сопротивления;
- давления – тензорезистивный;

Система является стационарным автоматическим изделием и состоит из 2-х уровней:

- уровень измерительных каналов (ИК), выполняющий функции измерений;
- уровень информационно-вычислительный, выполняющий автоматический сбор, диагностику, автоматизированную обработку информации и выдачу измерительной информации пользователю, в том числе расчет объемного расхода, объемной доли паров воды, массовой концентрации суммы оксидов азота NO_x (в пересчете на NO₂), массового и валового выбросов загрязняющих веществ в соответствии с расчетами, приведенными в РЭ на систему.

Уровень ИК состоит из:

- газоаналитических каналов;
- канала измерений температуры,
- канала измерений абсолютного давления.

В качестве ИК температуры и давления используются датчики системы автоматического управления (САУ) объекта (ДКС Уренгойского ЗПКТ).

В системе применяется экстрактивный холодный/сухой метод анализа состава газа с использованием оборудования для подготовки и подачи пробы в датчики-газоанализаторы:

– компрессор, охладитель, фильтры, газовые магистрали.

В измерительных каналах системы используются следующие СИ:

- датчики-газоанализаторы ДАХ-М исполнений ДАХ-М-06 (СО), ДАХ-М-09 (NO), ДАХ-М-09 (NO₂), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 44423-15;

- датчик-газоанализатор термомагнитный ДАМ исполнение ИБЯЛ.407111.002-15 (O₂), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 24047-11;

- датчик-газоанализатор ДАК исполнение ДАК-СО₂-026 (СО₂), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 60749-15;

- датчик давления Метран-150 модели TG3, регистрационный номер 32854-13;

- термопреобразователь сопротивления ТСП 012 модели ТСП 012.52В, регистрационный номер 60966-15.

Процесс измерения содержания определяемых компонентов заключается в отборе и подготовке пробы, ее транспортировке и последующем анализе. По линии транспортирования проба при помощи насоса, создающего принудительный поток газа в газовой магистрали, поступает в обогреваемый газоаналитический шкаф ШГА, в котором расположены:

– датчики контроля температуры окружающей среды, внутреннего объема обогреваемого шкафа, линия удаления пробы и конденсата;

– оборудование для подготовки и подачи пробы в газоанализатор – насос, холодильник, фильтры, газовые магистрали;

– датчики-газоанализаторы.

Датчики-газоанализаторы осуществляют измерение содержания определяемых компонентов в поступающей газовой пробе, которая затем удаляется за пределы шкафа линией удаления пробы и конденсата.

Датчики-газоанализаторы передают информацию на информационно-вычислительный уровень с использованием протокола Modbus RTU по интерфейсу RS-485.

Уровень информационно-вычислительный включает в себя систему комплексного управления мультипроцессорную МСКУ 6000 (регистрационный номер 63966-16) и рабочую станцию (РС).

МСКУ представляет собой программно-аппаратный комплекс на базе контроллерного оборудования и обеспечивает:

– получение данных от ШГА и САУ;

– обработку входных данных;

– расчет объемного расхода, объемной доли паров воды;

– расчет массовой концентрации суммы оксидов азота NO_x (в пересчете на NO₂);

– вычисление валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;

– передача необходимых данных для работы РС;

– контроль состояния и работы всей системы в целом.

РС включает в себя специализированный программный комплекс «Аргус» (ПК «Аргус») с функциями информационного обмена, регистрации измерений, архивации и визуализации.

ПК «Аргус» обеспечивает:

– сохранение результатов расчетов в базе данных;

– хранение информации о конфигурации системы;

– взаимодействие пользователя с системой;

– представление пользователю значений в виде таблиц и мнемосхем;

– вывод отчетов (сменных, периодических);

– передачу данных в государственный фонд данных экологического мониторинга.

Система имеет следующие выходные сигналы:

- показания, выводимые на дисплей датчиков-газоанализаторов;
- цифровые выходы RS-485.

Общий вид шкафа ШГА системы с указанием места пломбирования в целях ограничения несанкционированного доступа приведен на рисунке 1.

Заводской номер наносится на паспортную табличку, расположенную с внешней стороны (в правом верхнем углу) шкафа системы АСКВГ ГПА, вид таблички приведен на рисунке 2.

К настоящему типу средств измерений относится система контроля дымовых газов автоматическая АСКВГ ГПА, заводской номер 001.

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на табличку системы. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

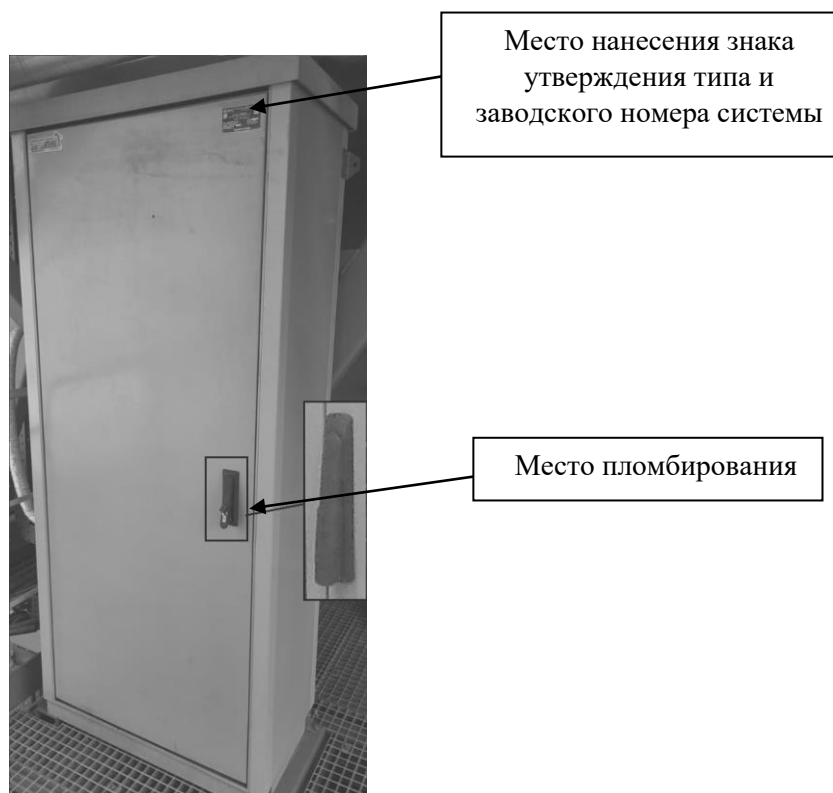


Рисунок 1 – Общий вид шкафа ШГА системы

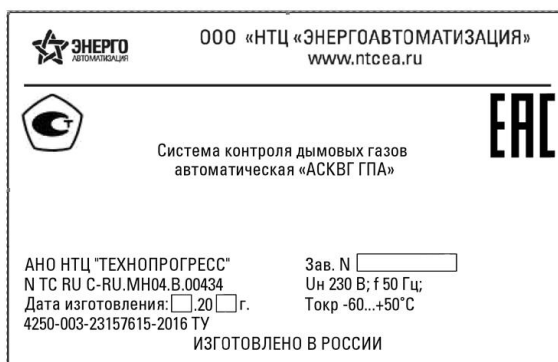


Рисунок 2 – Вид паспортной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) системы состоит из трех частей:

- встроенное ПО технических средств системы (датчиков-газоанализаторов, датчиков давления и температуры);
- ПО контроллерного оборудования;
- программный комплекс «Аргус» (ПК «Аргус»).

Встроенное ПО технических средств системы специально разработано изготовителями соответствующих технических средств и обеспечивает передачу измерительной информации в контроллер системы.

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик измерительных каналов системы.

Автономное ПО контроллерного оборудования реализует следующие алгоритмы:

- прием цифровых сигналов содержания газовых компонентов от ШГА и температуры и давления от САУ по протоколу Modbus RTU;
- расчет объемного расхода и объемной доли паров воды в соответствии с формулами расчета, приведенными в Приложении В Руководства по эксплуатации;
- расчет массовой концентрации суммы оксидов азота NO_x (в пересчете на NO_2) в соответствии с формулами расчета, приведенными в Приложении В Руководства по эксплуатации;
- вычисление валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в соответствии с формулами расчета, приведенными в Приложении В Руководства по эксплуатации;
- формирование пакета данных для передачи в РС;
- контроль состояния и работы элементов системы.

ПО контроллерного уровня является метрологически значимым, устанавливается в энергонезависимую память в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

В состав системы комплексного управления мультипроцессорной МСКУ 6000 входит программное обеспечение «Сателлит», с помощью которого выполняется визуализация идентификационных данных управляющей программы контроллера.

Идентификационные данные программы приведены в таблице 1.

ПК «Аргус» обеспечивает выполнение следующих функций:

- отображение текущих результатов измерений и просмотр архива данных за произвольный период;
- ведение базы данных измеряемых и рассчитываемых параметров выбросов загрязняющих веществ;
- представление пользователю значений измеряемых и рассчитываемых параметров выбросов загрязняющих веществ в виде таблиц и мнемосхем;
- вывод отчетов (сменных, периодических);
- передачу данных в государственный фонд данных экологического мониторинга.

Автономное программное обеспечение «Аргус» является метрологически значимым, цифровой идентификатор не вычисляется. ПК «Аргус» имеет защиту от несанкционированного доступа и оперирования, защита осуществляется путем запроса пароля у пользователя. Идентификационные данные автономного ПО «Аргус» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО системы АСКВГ ГПА

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Управляющая программа контроллера	Автономное ПО
Идентификационное наименование ПО	-	Аргус
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-	не ниже 7.6.7.12
Цифровой идентификатор ПО	9C8F9887	-
Алгоритм расчёта цифрового идентификатора ПО	CRC	-

Уровень защиты ПО системы АСКВГ ГПА в соответствии с Р 50.2.077—2014 «средний».

Метрологические и технические характеристики

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

Датчик-газоанализатор	Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон показаний ¹⁾	Единица измерений	Диапазоны измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %) ²⁾	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ²⁾	
					абсолютной, Δ	относительной, δ, %
ДАХ-М, исполнение ДАХ-М-06	Оксид углерода (CO)	от 0 до 200	мг/м ³	от 0 до 20 включ.	±7	-
				св. 20 до 200	-	±30
ДАХ-М, исполнение ДАХ-М-09(NO)	Оксид азота (NO)	от 0 до 200	мг/м ³	от 0 до 100 включ.	±20	-
				св. 100 до 200	-	±20
ДАХ-М, исполнение ДАХ-М-09(NO ₂)	Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 200	мг/м ³	от 0 до 100 включ.	±20	-
				св. 100 до 200	-	±20
-	Сумма оксидов азота (NO _x) ³⁾ в пересчете на NO _{2o}	от 0 до 500	мг/м ³	от 0 до 250 включ	±20	-
				св. 250 до 500	-	±20
ДАК-CO ₂ -026	Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 20	% (об.)	от 0 до 20	±3	-
ДАМ	Кислород (O ₂)	от 0 до 21	% (об.)	от 0 до 21	±1,5	-

Датчик-газоанализатор	Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон показаний ¹⁾	Единица измерений	Диапазоны измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %) ²⁾	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ²⁾	
					абсолютной, Δ	относительной, δ, %

¹⁾ Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительных каналов: 0,1 мг/м³ - для всех компонентов (кроме O₂ и CO₂); 0,01 % об.- для O₂ и CO₂.

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.

³⁾ Сумма оксидов азота (NO_x) в пересчете на NO₂ является расчетной величиной. Массовая концентрация оксидов азота (C_{NO_x}) в пересчете на NO₂ рассчитывается по формуле: C_{NO_x}=C_{NO₂}+1,53·C_{NO}, где C_{NO₂} и C_{NO} — измеренные значения массовой концентрации диоксида азота и оксида азота, мг/м³, соответственно.

Таблица 3 – Метрологические характеристики для измерительных каналов температуры и давления газового потока в условиях эксплуатации

Тип СИ (регистрационный номер в ФИФ ОЕИ)	Измерительный канал (определяемый параметр)	Метод измерения	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации ¹⁾
Метран 150 TG3 (32854-13)	Абсолютное давление	Тензорезистивный	от 0 до 4 МПа	±0,2 % (прив.) ²⁾
ТСП 012-52В (60966-15)	Температура ¹⁾	Термопреобразователь сопротивления	от -60 до +200 °С	±2 °С (абс.)

¹⁾ 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.3.9.

²⁾ Нормирующее значение – верхний предела диапазона измерений

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

Наименование параметра	Диапазон значений	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации
Объемный расход ¹⁾	от 0,5 до 60 м ³ /с	±10 % (отн.)
Объемная доля паров воды (H ₂ O)	от 2 до 30 % об.	±25 % (отн.)

¹⁾ Приведенный к нормальным условиям (0 °С, 101,3 кПа).

Таблица 5– Метрологические характеристики газоаналитических каналов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой погрешности	0,5
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой погрешности	±0,5
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала ($T_{0,9}$), с	300

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева датчиков (кроме ДАХ-М-09), мин, не более	120
для ДАХ-М-09, мин, не более	180
Электрическое питание от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	от 207 до 253
Потребляемая мощность, с учетом обогреваемой линии 25 м, кВт, не более	6
Средний полный срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	24000
Степень защиты от внешних воздействий	IP 54
Датчики-газоанализаторы выполнены во взрывозащищенном исполнении, маркировка взрывозащиты ¹⁾ :	1Exd[ib]IICT6 X 1ExdIIBT4 1Exd[ib]IICT6X
ДАХ-М исполнение ДАХ-М-06, ДАХ-М-09	
ДАК исполнение ДАК-СО ₂ -026	
ДАМ исполнение ИБЯЛ.407111.002-15 (O ₂)	
Условия эксплуатации газоаналитического оборудования:	
- диапазон температуры воздуха (при установке в обогреваемом шкафу), °С	от +15 до +30
- диапазон температуры окружающего воздуха (для всех датчиков, кроме ДАХ-М-09), °С	от -40 до +50
для ДАХ-М-09, °С	от +1 до +50
- диапазон относительной влажности, %	от 10 до 100
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7
- диапазон температуры пробоотборного зонда, °С	от +110 до +180
¹⁾ Маркировка взрывозащиты указана согласно сертификатам соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»:	
- для датчиков-газоанализаторов ДАХ-М: № ЕАЭС RU C-RU.VH02.B.00437/20 от 13.05.2020;	
- для датчика-газоанализатора ДАМ: № ЕАЭС RU C-RU.VH02.B.00104/19 от 16.05.2019;	
- для датчика-газоанализатора ДАК: № ТС RU C-RU.VH02.B.00746 от 29.11.2018.	

Таблица 7 - Габаритные размеры и масса

Наименование компонентов системы	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	Высота	Ширина	Длина	
Зонд	105	105	691	12,5
Шкаф системы газоаналитический (ШГА)	2100	900	550	-RU550
Шкаф мультипроцессорного устройства МСКУ 6000	600	600	210	200

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на табличку, расположенную с внешней стороны (в правом верхнем углу) шкафа системы АСКВГ ГПА.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система контроля дымовых газов автоматическая в составе:	АСКВГ ГПА	1
Комплект газоаналитического оборудования в составе:	КР-3716Ф	1
Шкафы газоаналитические ШГА		3
Линия доставки пробы		3
Линия удаления конденсата		3
Пробозаборник (зонд)		3
Система комплексного управления мультимикропроцессорная МСКУ 6000	421467	1
Рабочая станция	РС 601-014	1
Документация		
Руководство по эксплуатации системы	ВТПН.421411.045 РЭ	1 экз.
Комплект газоаналитического оборудования. Руководство пользователя	КР-3716Ф РП	1 экз.
Холодильник ХВ-1. Паспорт	ИБЯЛ.065142.006 ПС	1 экз.
Система комплексного управления мультимикропроцессорная МСКУ 6000. Формуляр	ССРВ.421467.602-067 ФО	1 экз.
Система комплексного управления мультимикропроцессорная МСКУ 6000. Инструкция по установке программного обеспечения	СС.421467.00 И6	1 экз.
Система комплексного управления мультимикропроцессорная МСКУ 6000. Инструкция по работе с программным комплексом	СС.421467.00 И5	1 экз.
Датчики-газоанализаторы термомагнитные ДАМ. Руководство по эксплуатации	ИБЯЛ.407111.002-03 РЭ	1 экз.
Датчики-газоанализаторы ДАХ-М. Руководство по эксплуатации	ИБЯЛ.413412.005 РЭ2	1 экз.
Датчики-газоанализаторы ДАК. Руководство по эксплуатации	ИБЯЛ.418414.071-23 РЭ	1 экз.
Станция рабочая. Паспорт	ССРВ.426469.601-014 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Система контроля дымовых газов автоматическая АСКВГ ГПА. Руководство по эксплуатации» ВТПН.421411.045 РЭ (раздел. 4, Приложение В).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе контроля дымовых газов автоматической АСКВГ ГПА

Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденная Приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315

Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне ($1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$) Па, утвержденная Приказом Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900

Перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденный Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» раздел 3 «Измерения при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды», п.п. 3.1.3, 3.9.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема 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

ГОСТ Р 50759-95 Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия

ГОСТ Р ИСО 10396-2006 Выбросы стационарных источников. Отбор проб при автоматическом определении содержания газов измерительные системы для контроля вредных промышленных выбросов. Методика поверки

«Система контроля дымовых газов автоматическая АСКВГ ГПА. Руководство по эксплуатации» ВТПН.421411.045 РЭ

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ЭНЕРГОАВТОМАТИЗАЦИЯ» (ООО «НТЦ «ЭНЕРГОАВТОМАТИЗАЦИЯ»).

ИНН 7801300320

Адрес: 450071, Республика Башкортостан, г. Уфа, проспект Салавата Юлаева, дом 58, офис 401

Телефон: +7 (347) 286-16-84

E-mail: info@ntcea.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ЭНЕРГОАВТОМАТИЗАЦИЯ» (ООО «НТЦ «ЭНЕРГОАВТОМАТИЗАЦИЯ»).

ИНН 7801300320

Адрес: 450071, Республика Башкортостан, г. Уфа, проспект Салавата Юлаева, дом 58, офис 401

Телефон: +7 (347) 286-16-84

E-mail: info@ntcea.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 190005, Россия, 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.311541

