ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированного аэрогазового контроля многофункциональные АС АГК модель АС АГК 2.0

Назначение средства измерений

Системы автоматизированного аэрогазового контроля многофункциональные АС АГК модель АС АГК2.0 предназначены для контроля параметров рудничной атмосферы – измерения содержания метана, оксида углерода, диоксида углерода, водорода, сероводорода, оксида азота, диоксида азота, диоксида серы, хлора, кислорода в воздухе рабочей зоны, а также влажности и температуры окружающей среды, скорости воздушного потока в горных выработках и вентиляционных сооружениях шахт, рудников и других промышленных объектов, массовой концентрации пыли в воздухе рабочей зоны, для измерения температуры, абсолютного, избыточного или дифференциального давления газовых смесей и жидкостей.

Описание средства измерений

Системы автоматизированного аэрогазового контроля многофункциональные АС АГК модель АС АГК2.0 (далее - АС АГК) являются стационарными многоканальными устройствами непрерывного действия.

АС АГК является системой с трехуровневой иерархической структурой взаимодействия технических средств:

- Нижний (полевой) уровень обеспечивает контроль параметров рудничной атмосферы (аэрогазовый контроль, АГК) и технологической безопасности с помощью первичных измерительных преобразователей (ПИП), перечисленных в таблице 1.
- Средний (локальный) уровень обеспечивает сбор и первичную обработку результатов измерений, формирование команд управления для оборудования, в том числе и защитного действия (реализация автоматической газовой защиты, АГЗ), обмен информацией с верхним (диспетчерским) уровнем с помощью системы управления измерительной Commander TX2100 и (или) системы измерительной управляющей SENTRO (модели SENTRO 8 TX9165 и SENTRO 1 TX6531).
- Верхний (диспетчерский) уровень осуществляет обработку информации, поступающей от систем управления Commander TX2100 или SENTRO, ее отображение и хранение, а также формирование команд дистанционного оперативного управления. Аппаратными средствами верхнего уровня системы являются персональные компьютеры (не менее двух), которые выполняют функции основного и резервного серверов, и персональные компьютеры (не менее двух), выполняющие функции автоматизированных рабочих мест (АРМ) оператора и администратора АС АГК, а также другое оборудование, обеспечивающее бесперебойное электропитание компьютеров и коммуникации.

Таблица 1 – Перечень первичных измерительных преобразователей (ПИП), входящих в состав АС АГК

Обозначение датчика (ПИП)	Определяемый компонент / параметр	Регистрационный номер *	Принцип измерений
TX 6363	Объемная доля метана (CH_4) и диоксида углерода (CO_2)	41307-09	инфракрасный
TX 6383	Объемная доля метана (CH_4)	41307-09	термокаталитический

ТХ 6373	Объемная доля вредных газов (оксид углерода CO, сероводород (H_2S), диоксид серы (SO_2), диоксид азота (NO_2), оксид азота (NO), хлор (Cl_2), водород (H_2) и кислород (O_2))	41307-09	электрохимический
ТХ 5921 (ТХ 5922, ТХ 5923)	Скорость воздушного потока	40062-08	Вихревой
ТХ 6141 (ТХ6114, ТХ6143)	Давление жидкостей и газов (абсолютное, избыточное, дифференциальное)	40060-08	Тензометрический
ТХ 6273, ТХ 6274	Температура	40061-08	Полупроводниковый
ИЗСТ-01	Массовая концентрация пыли	36151-07	Оптический
Е-модули системы измерительной управляющей SENTRO:	Объемная доля:		
ТХ 6350.250 ТХ 6350.251 ТХ 6350.252 ТХ 6350.254 ТХ 6350.255 ТХ 6350.257 ТХ 6350.259 ТХ 6350.261	оксид углерода (CO) сероводород (H_2S) диоксид серы (SO_2) диоксид азота (NO_2) хлор (Cl_2) кислород (O_2) оксид азота (NO) водород (H_2)	51604-12	Электрохимический
ТХ 6350.240 ТХ 6350.246	метан (CH_4)		Термокаталитический
ТХ 6353.242 ТХ 6353.245 ТХ 6353.253	метан (CH_4) и диоксид углерода (CO_2)		Инфракрасный
ТХ 9160.601/602	Температура и влажность		Полупроводниковый
Примечание - * - регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений Российской Федерации.			

Электрическое питание элементов системы осуществляется с помощью блоков питания ТХ6648, ТХ6649 или любых других с аналогичными характеристиками, сертифицированных для рудничного применения.

Система управления Commander ТХ2100 и система измерительная управляющая SENTRO предназначены для приема, обработки измерительной информации, поступающей с датчиков в виде унифицированных аналоговых сигналов (ток, напряжение, частота) и дискретных датчиков, и ее передачи по цифровому каналу на диспетчерский пункт для обработки и хранения.

Система управления Commander ТХ2100 построена по блочно-модульному принципу и состоит из процессорного модуля управления (МУ) ТХ2101 и терминальных модулей (ТМ) ТХ2102. Связь между МУ И ТМ осуществляется в цифровой форме посредством интерфейса RS485 Commandbus. К одному МУ могут подключаться до 30 ТМ. В ТМ могут устанавливаться до 8 плат ввода-вывода (аналоговые входы, импульсные/частотные входы, дискретные входы, дискретные выходы, аналоговые выходы).

Структура ИК АС АГК может быть представлена в следующем виде: ПИП с аналоговым выходом (0,4-2) В, (4-20) мА, (5-15) Гц - система управления Commander ТХ2100 или система из-

мерительная управляющая SENTRO с цифровым выходом RS485 (протокол MODBUS/RTU) – компьютер. Состав технических средств АС АГК в общем виде представлен на рисунке 1.

Измерительные каналы (далее - ИК) АС АГК подразделяются на основные каналы (объемная доля метана, оксида углерода, диоксида углерода, кислорода и скорость воздушного потока, массовая концентрация пыли) и дополнительные каналы (объемная доля оксида азота, диоксида азота, водорода, диоксида серы, сероводорода, хлора и давление, температура, влажность).

Измерительные каналы АС АГК обеспечивают выдачу следующих выходных сигналов:

- индикации на встроенном жидкокристаллическом дисплее ПИП и (или) на дисплее компьютера;
- аналоговых (4-20 мА, 0,4 -2,0 В, 5-15 Гц);
- дискретных (сухой контакт);
- цифровых (протоколы Modbus, Ethernet, ZigBee).

В АС АГК для передачи информации применяются цифровые каналы, которые используют интерфейсы, соответствующие следующим спецификациям (интерфейс/протокол):

- RS-485/Commandbus,
- RS-485/ModbusRTU,
- 2.45GHz ZigBee/IEEE 802.15.4 с мощностью излучения передающих устройств до 100 мВт включительно,
- Etherrnet/TCP IP.

Информация в цифровом виде может передаваться по различным коммуникационным сетям, в том числе осуществляющим преобразование интерфейсов и протоколов без изменения формата данных измерений.

Количество измерительных каналов, их состав и типы используемых программно-технических комплексов определяются проектом системы АГК на конкретном горном или промышленном предприятии.

АС АГК выполнена во взрывозащищенном исполнении, маркировка взрывозащиты:

- ТХ2100 **РО ExiaI** (за исключением блока изолирующих реле ТХ6642.PD.742 **РО Exs[ia]I X**)
- ТХ6363, ТХ6373 **РО ExiaI;**
- ТХ6383 **РО ExiasI/0ExiasII(H_2) X**;
- ТХ5921, ТХ5922, ТХ5923 **РО ExiaI**;
- ТХ9165 (SENTRO8), **РО ExiaI X**;
- ТХ6531/9081 (SENTRO1) **РО ExiaI X**;

Степень защиты корпусов по ГОСТ 14254-96:

- ТХ2100 **IP55**;
- ТХ6363, ТХ6373 и ТХ6383 **IP66** (**IP54** по входу газового сенсора);
- ТХ5921 (ТХ5922, ТХ5923), ТХ9165.01i, ТХ6351.01i, ТХ6352.01i **IP66**.

Рисунок 1 – Состав и внешний вид технических средств АС АГК

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) АС АГК включает в себя следующие виды:
- встроенное ПО (firmware, прошивка) технических средств,
- системное ПО (СПО),
- пользовательское ПО,
- прикладное ПО.

Встроенное ПО (firmware, прошивку) содержат микропроцессорные измерительные преобразователи и датчики. Встроенное ПО устанавливается в устройство изготовителем, который гарантирует его неизменность, в том числе - путем указания версии и контрольной суммы (CRC) прошивки.

СПО содержат программируемые логические контроллеры системы управления Commander TX2100 (ПЛК Commander TX2100) и компьютеры. СПО устанавливается изготовителем оборудования или его поставщиком. СПО АС АГК не является метрологически значимым.

Пользовательское ПО содержит ПЛК Commander TX2100. Пользовательское ПО устанавливается поставщиком оборудования или пользователем системы АС АГК. Пользовательское ПО не является метрологически значимым, но должно соответствовать проекту АС АГК.

Прикладное ПО содержат компьютеры. Прикладное ПО устанавливается поставщиком оборудования или пользователем АС АГК. Программный модуль AGKProvidercert.dll прикладного ПО (разработчик ЗАО «ПРОМТЕХ») содержит коды преобразования результатов измерений, которые являются метрологически значимыми и контролируются путем указания версии кода и CRC. Прикладное ПО должно соответствовать проекту АС АГК.

Прикладное программное обеспечение АС АГК имеет структуру, представленную на рисунке 2.

Источником данных, в том числе данных измерений, для компьютера служит приложение KEPServerEx. KEPServerEx – компьютерная программа (сервер), предназначенная для приема информации от удаленных источников данных через порты компьютера (serial, USB, LAN и т.п.) и преобразования этой информации к виду, пригодному для использования различными клиентскими приложениями (клиентами), в том числе SCADA системами.

Служба АС АГК является клиентом сервера KEPServerEx и получает от него информацию посредством запросов в соответствии с конфигурацией измерительных каналов. Одновременно служба АС АГК является поставщиком информации, поступающей по измерительным каналам (метрологическим сервером). SCADA системы, которые используют информацию, поступающую по измерительным каналам, должны являться клиентами службы АС АГК. Независимо от наличия SCADA системы, служба АС АГК выполняет функции по визуализации измерительной информации и по ее долговременному хранению, при этом Пользователю системы АС АГК изменение настроек данных функций недоступно. Архивная информация сохраняется в защищенном от просмотра и удаления месте на жестком диске компьютера.

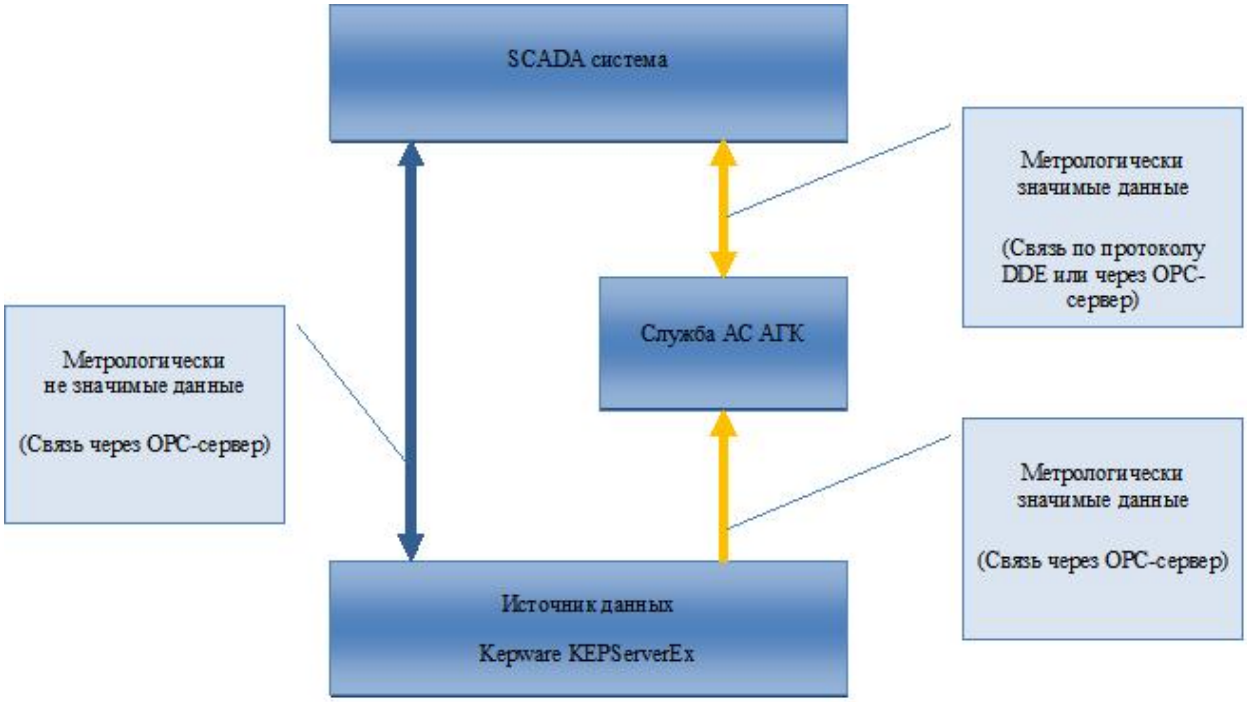

Рисунок 2 - Структура прикладного ПО АС АГК

SCADA системы получают информацию от службы АС АГК в виде не масштабируемых строковых переменных и должны обрабатывать, визуализировать и хранить эту информацию без ее преобразования. Служба АС АГК автоматически сверяет формат отправленных метрологически значимых переменных с форматом переменных, используемых SCADA системой, а также протоколирует сообщения при несовпадении форматов. Служба АС АГК реализована как служба операционной системы Windows, автоматически загружаемая при запуске компьютера. Служба АС АГК контролирует тип запуска, не позволяя его изменить на другой.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программный модуль AGKProvidercert	agkprovidercert.dll	V1.0.0.40	F9C5 5AB3	CRC32 (по HashTab 3.0.0)
Примечание – номер версии программного модуля AGKProvidercert, используемого в системе, должен быть в диапазоне от V1.0.0.40 до V1.0.0.99. Значение контрольной суммы, приведенной в таблице, относится только к файлу версии V1.0.0.40, указанному в таблице.				

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик АС АГК.

АС АГК имеет защиту встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Уровень защиты соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

1 Измерительный канал объемной доли и довзрывоопасной концентрации метана

1.1 Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности по измерительному каналу содержания метана приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Обозначение датчика (ПИП)	Определяемый компонент / принцип измерений	Диапазон показаний содержания определяемого компонента	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности	Время установления выходного сигнала, с, не более
TX 6363	CH_4 / IR	От 0 до 5 % (об.д.)	От 0 до 5 % (об.д.)	± 0,2 % (об.д.) в диапазоне от 0 до 2,0 % (об.д.) ± 10 % отн. в диапазоне св. 2,0 до 5 % (об.д.)	15 ($T_{0,63}$)
		От 0 до 100 % (об.д.)	От 0 до 100 % (об.д.)	± 3 % (об.д.) в диапазоне от 0 до 60 % (об.д.) ± 5 % отн. в диапазоне св. 60 до 100 % (об.д.)	20 ($T_{0,63}$)
TX 6383	CH_4 / TC	От 0 до 5 % (об.д.)	От 0 до 2,5 %(об.д.)	± 0,2 % (об.д.) в диапазоне от 0 до 2,5 % (об.д.), Не нормированы в диапазоне от 2,5 до 5,0 % об.	15 ($T_{0,63}$)
Примечания: 1) Принцип измерений IR – инфракрасный, TC – термохимический. 2) Время установления показаний $T_{0,9}$ – по уровню 0,9, $T_{0,63}$ – по уровню 0,63.					

Таблица 4

Обозначение датчика (ПИП)	Определяемый компонент / принцип измерений	Диапазон показаний содержания определяемого компонента	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой погрешности	Время установления выходного сигнала, с, не более
Е-модули SENTRO TX6353.242	CH_4 / IR	От 0 до 100 % (об.д.)	От 0 до 100 %(об.д.)	± 3 % прив.	22 ($T_{0,9}$) 14 ($T_{0,63}$)

TX6353.245	CH_4 / IR	От 0 до 100 % НКПР	От 0 до 100 % НКПР	± 3 % прив.	19 ($T_{0,9}$) 11 ($T_{0,63}$)
TX6350.240, TX6350.246	CH_4 / TC	От 0 до 100 % НКПР	От 0 до 50 % НКПР	± 3 % НКПР	20 ($T_{0,9}$) 12 ($T_{0,63}$)
Примечания: 1) Принцип измерений IR – инфракрасный, TC – термохимический. 2) Время установления показаний $T_{0,9}$ – по уровню 0,9, $T_{0,63}$ – по уровню 0,63.					

1.2 Пределы допускаемой вариации показаний АС АГК по измерительным каналам содержания метана равны, в долях от пределов допускаемой основной погрешности:

- для измерительных каналов с датчиками TX6363 — 0,3
- для измерительных каналов с датчиками TX6383 — 0,5
- для измерительных каналов с Е-модулями SENTRO — не нормированы

1.3 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности АС АГК по измерительным каналам содержания метана от влияния изменения температуры окружающей среды на каждые 10 ^{o}C равны, %:

- для измерительных каналов с датчиками TX6363 — 0,03
- для измерительных каналов с датчиками TX6383 — 0,05
- для измерительных каналов с Е-модулями SENTRO — не нормированы

1.4 Пределы допускаемого изменения выходного сигнала по измерительным каналам АС АГК за 1 месяц:

- для измерительных каналов с датчиками TX6363 — 0,05 % (об.д.) CH_4
- для измерительных каналов с датчиками TX6383 — 0,1 % (об.д.)
- для измерительных каналов с Е-модулями SENTRO — не нормированы

1.5 Диапазон настройки порогов срабатывания сигнализации, объемная доля метана, % — от 0,5 до 2,0

1.6 Пределы допускаемой погрешности срабатывания сигнализации, объемная доля метана, % — ±0,1

1.7 Время срабатывания сигнализации, с, не более — 15

2 Измерительные каналы объемной доли кислорода, диоксида углерода и токсичных газов

2.1 Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности по измерительным каналам объемной доли кислорода, диоксида углерода и токсичных газов приведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

Обозначение датчика (ПИП)	Определяемый компонент / принцип измерений	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности	Время установления выходного сигнала, с, не более
ТХ 6363	CO_2 / IR	От 0 до 2 %	От 0 до 2 %	± 10 % прив.	20 ($T_{0,63}$)
		От 0 до 5 %	От 0 до 5 %	± 10 % прив.	20 ($T_{0,63}$)
ТХ 6373	CO / EC	От 0 до 50 млн$^{-1}$ От 0 до 250 млн$^{-1}$ От 0 до 500 млн$^{-1}$	От 0 до 20 млн$^{-1}$ Св. 20 до 200 млн$^{-1}$ Св. 20 до 500 млн$^{-1}$	± 15 % прив. ± 15 % отн. ± 15 % отн.	20 ($T_{0,63}$)
	H_2S / EC	От 0 до 50 млн$^{-1}$	От 0 до 10 млн$^{-1}$ Св. 10 до 50 млн$^{-1}$	± 20 % прив. ± 20 % отн.	20 ($T_{0,63}$)
	SO_2 / EC	От 0 до 20 млн$^{-1}$	От 0 до 5 млн$^{-1}$ Св. 5 до 20 млн$^{-1}$	± 20 % прив. ± 20 % отн.	20 ($T_{0,63}$)
	NO_2 / EC	От 0 до 20 млн$^{-1}$	От 0 до 1 млн$^{-1}$ Св. 1 до 20 млн$^{-1}$	± 20 % прив. ± 20 % отн.	20 ($T_{0,63}$)
	Cl_2 / EC	От 0 до 10 млн$^{-1}$	От 0 до 1 млн$^{-1}$ Св. 1 до 10 млн$^{-1}$	± 20 % прив. ± 20 % отн.	20 ($T_{0,63}$)
	O_2 / EC	От 0 до 25 %	От 0 до 5 % Св. 5 до 25 %	± 5 % прив. ± 5 % отн.	30 ($T_{0,63}$)
	NO / EC	От 0 до 100 млн$^{-1}$	От 0 до 10 млн$^{-1}$ Св. 10 до 100 млн$^{-1}$	± 20 % прив. ± 20 % отн.	20 ($T_{0,63}$)
	H_2 / EC	От 0 до 1000 млн$^{-1}$	От 0 до 1000 млн$^{-1}$	± 10 % прив.	70 ($T_{0,63}$)

Таблица 6

Обозначение датчика (ПИП)	Определяемый компонент / принцип измерений	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой погрешности	Время установления выходного сигнала, с, не более
Е-модули Sentro ТХ6350.250	CO / EC	От 0 до 50 млн$^{-1}$ От 0 до 250 млн$^{-1}$	От 0 до 20 млн$^{-1}$ Св. 20 до 50 млн$^{-1}$ Св. 20 до 250 млн$^{-1}$	± 15 % прив. ± 15 % отн. ± 15 % отн.	20 ($T_{0,9}$)
ТХ6350.251	H_2S / EC	От 0 до 50 млн$^{-1}$	От 0 до 10 млн$^{-1}$ Св. 10 до 50 млн$^{-1}$	± 20 % прив. ± 20 % отн.	30 ($T_{0,9}$)
ТХ6350.252	SO_2 / EC	От 0 до 20 млн$^{-1}$	От 0 до 5 млн$^{-1}$ Св. 5 до 20 млн$^{-1}$	± 20 % прив. ± 20 % отн.	20 ($T_{0,9}$)
ТХ6350.254	NO_2 / EC	От 0 до 20 млн$^{-1}$	От 0 до 1 млн$^{-1}$ Св. 1 до 20 млн$^{-1}$	± 20 % прив. ± 20 % отн.	20 ($T_{0,9}$)
ТХ6350.255	Cl_2 / EC	От 0 до 10 млн$^{-1}$	От 0 дио 1 млн$^{-1}$ Св. 1 до 10 млн$^{-1}$	± 20 % прив. ± 20 % отн.	20 ($T_{0,9}$)
ТХ6350.257	O_2 / EC	От 0 до 25 %	От 0 до 5 % Св. 5 до 25 %	± 5 % прив. ± 5 % отн.	20 ($T_{0,9}$)

TX6350.259	NO / EC	От 0 до 50 млн$^{-1}$	От 0 до 10 млн$^{-1}$ Св. 10 до 50 млн$^{-1}$	± 20 % прив. ± 20 % отн.	20 ($T_{0,9}$)
TX6350.261	H_2 / EC	От 0 до 1000 млн$^{-1}$	От 0 до 1000 млн$^{-1}$	± 10 % прив.	70 ($T_{0,9}$)
TX6353.253	CO_2 / IR	От 0 до 5 %	От 0 до 5 %	± 3 % прив.	30 ($T_{0,9}$)

2.2 Пределы допускаемой вариации показаний АС АГК по измерительным каналам объемной доли кислорода, диоксида углерода и вредных газов равны, в долях от пределов допускаемой основной погрешности:

- для измерительных каналов с датчиками TX6363 0,3
- для измерительных каналов с датчиками TX6373 0,5
- для измерительных каналов с Е-модулями SENTRO не нормированы

2.3 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности АС АГК по измерительным каналам объемной доли кислорода, диоксида углерода и вредных газов от влияния изменения температуры окружающей среды на каждые 10 ^{o}C равны, %:

- для измерительных каналов с датчиками TX6363 0,03
- для измерительных каналов с датчиками TX6373 1,0
- для измерительных каналов с Е-модулями SENTRO не нормированы

2.4 Пределы допускаемого изменения выходного сигнала по измерительным каналам АС АГК:

- для измерительных каналов с датчиками TX6363 0,01 % (об.д.) CO_2 (за 1 месяц)
- для измерительных каналов с датчиками TX6373 0,4 % (об.д.) для O2 (за 1 год)
  1 % для CO (за 1 месяц)
  2 % для остальных компонентов (за 1 месяц)
- для измерительных каналов с Е-модулями SENTRO 10 % для O_2 (за 1 год)
  2 % для остальных компонентов (за 1 месяц)

3 Измерительный канал скорости воздушного потока

3.1 Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности по измерительному каналу скорости воздушного потока приведены в таблице 7.

Таблица 7

Обозначение датчика (ПИП)	Диапазон показаний скорости воздушного потока	Диапазон измерений скорости воздушного потока	Пределы допускаемой основной относительной погрешности	Время установления выходного сигнала $T_{0,9}$, с, не более
TX5921 (TX5922, TX5923)	От 0 до 30 м/с	От 0,5 до 30 м/с	± 2,5 %	20

3.2Пределы допускаемой дополнительной погрешности АС АГК по измерительному каналу скорости воздушного потока в долях от пределов основной погрешности:

- от изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий эксплуатации 0,5
- от изменения относительной влажности окружающей среды до 98% 0,5

3.3 Интервал времени работы без корректировки показаний, суток, не более 45

4 Измерительный канал массовой концентрация пыли

Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности по измерительному каналу массовой концентрация пыли приведены в таблице 8.

Таблица 8

Обозначение датчика (ПИП)	Диапазон показаний массовой концентрации пыли	Диапазон измерений массовой концентрации пыли	Пределы допускаемой основной погрешности
ИЗСТ-01	от 0 до 1500 мг/м^3	от 0 до 100 мг/м^3 св. 100 до 1500 мг/м^3	± 20 % прив. ± 20 % отн.
Примечание – метрологические характеристики установлены по тестовому аэрозолю на основе NaCl			

5 Измерительный канал давления жидкостей и газов

5.1 Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной приведенной погрешности АС АГК по измерительным каналам давления жидкостей и газов приведены в таблице 9.

Таблица 9

Обозначение датчика (ПИП)	Диапазон показаний давления (абсолютного, избыточного, дифференциального), МПа	Диапазон измерений давления (абсолютного, избыточного, дифференциального), МПа	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности
ТХ6114	От 0 до 0,025 / 0,05 / 0,1 / 0,2 / 0,5 / 1 / 2 / 5 / 10 /20 / 40 / 60	От 0 до 0,025 / 0,05 / 0,1 / 0,2 / 0,5 / 1 / 2 / 5 / 10 /20 / 40 / 60	± 2 %
ТХ6143	От 0 до 0,01 / 0,02 / 0,05 / 0,1 / 0,2 / 0,5 / 1 / 2	От 0 до 0,01 / 0,02 / 0,05 / 0,1 / 0,2 / 0,5 / 1 / 2	± 0,25 %

5.2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры в пределах рабочего диапазона, % / ^{o}C

- ТХ 6114 ± 0,015
- ТХ 6143 ±0,06

5.3. Пределы допускаемых значений изменения выходного сигнала за год, %

- ТХ 6114 ± 0,1
- ТХ 6143 ±0,5

6 Измерительный канал температуры

6.1 Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности АС АГК по измерительному каналу температуры приведены в таблице 10.

Таблица 10

Обозначение датчика (ПИП)	Диапазон показаний температуры, ^{o}C	Диапазон измерений температуры, ^{o}C	Пределы допускаемой основной относительной погрешности
ТХ 6273	От 0 до 200	От 0 до 200	± 1 %
ТХ 6274	От 0 до 100	От 0 до 100	± 2 %

6.2 Дополнительная погрешность при изменении температуры в пределах рабочего диапазона, % / ^{o}C 0,00001

7 Измерительный канал температуры и влажности

7.1 Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной относительной погрешности АС АГК по измерительному каналу температуры и влажности приведены в таблицах 11 и 12.

Таблица 11 – Температура

Обозначение датчика (ПИП)	Диапазон показаний температуры, °С	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С
Е-модуль климатический ТХ 9160.601/602	От минус 20 до 60	От минус 20 до 60	± 0,5 °С

Таблица 12 – Влажность

Обозначение датчика (ПИП)	Диапазон показаний относительной влажности, %	Диапазон измерений относительной влажности, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, %
Е-модуль климатический ТХ 9160.601/602	От 0 до 100	От 0 до 100	± 2,0

8 Время прогрева элементов АС АГК, мин, не более 10

9 Параметры электрического питания элементов АС АГК приведены в таблице 13.

Таблица 13

Обозначение элемента системы	Номинальное значение напряжения питания постоянного тока, В	Максимальный потребляемый ток, мА
Модуль управления ТХ2101	12	50
Терминальный модуль (без учета плат ввода-вывода) ТХ2102	12	15
ТХ6363	12/24	120
ТХ6373	12/24	24
ТХ6383	12/24	100
ТХ5921 (ТХ5922, ТХ5923)	12/24	40
ТХ6141 (ТХ6114, ТХ6143)	7…35 (ТХ6114) 12/24 (ТХ6143)	25
ТХ 6273, ТХ6274	12/24	20
ТХ9165 (SENTRO8), ТХ6531/9081 (SENTRO1)	12/24	200
ИЗСТ-01	24	200

10 Габаритные размеры и масса элементов АС АГК не более приведенных в таблице 14.

Таблица 14

Обозначение элемента системы	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	Высота	Ширина	Длина	
Модуль управления ТХ2101	56	99	105	0,35
Терминальный модуль ТХ2102	56	99	140	0,35
ТХ6363, ТХ6373, ТХ6383	248	110	63	0,45
ТХ5921 (ТХ5922, ТХ5923)	396	110	63	2,5
ТХ6141: - ТХ6114 - ТХ6143	 115 110	 25 153	 25 170	 0,2 1,0
ТХ 6273, ТХ6274	110	148	63	0,5
ТХ9165 (SENTRO8)	267	240	110	3,2
ТХ6531/9081 (SENTRO1)	149	98	57	0,6
ИЗСТ-01	75	210	250	1,5
Примечание – габаритные размеры и массам ТМ и МУ указаны без учета размеров и массы корпуса защитного, а также плат ввода-вывода.				

11 Срок службы сенсоров первичных измерительных преобразователей, лет, не менее:

- инфракрасный 2
- электрохимический 2 (кислород – не менее 1)
- термокаталитический 5

12 Характеристики надежности элементов АС АГК приведены в таблице 15.

Таблица 15

Обозначение элемента системы	Наработка на отказ, ч	Средний срок службы, лет
Модуль управления ТХ2101	10 000	7
Терминальный модуль (без учета плат ввода-вывода) ТХ2102	10 000	7
ТХ6363	10 000	5*
ТХ6373	10 000	5*
ТХ6383	10 000	5*
ТХ5921 (ТХ5922, ТХ5923)	10 000	5
ТХ6141 (ТХ6114, ТХ6143)	10 000	5
ТХ6273, ТХ6274	10 000	5
ТХ9165 (SENTRO8), ТХ6531/9081 (SENTRO1)	10 000	5*
ИЗСТ-01	10 000	5
Примечание – без учета срока службы сенсора.		

Рабочие условия эксплуатации

Таблица 16

Обозначение элемента системы	Диапазон температуры окружающей среды, °С	Диапазон относительной влажности при температуре 35°С, % (без конденсации влаги)	Диапазон атмосферного давления, кПа
Модуль управления TX2101 / терминальный модуль TX2102	От минус 10 до 50	До 90 %, без конденсации	От 90 до 110
TX6363	От минус 10 до 40	До 95 %, без конденсации	От 90 до 110
TX6373	От минус 10 до 50	До 90 %, без конденсации	От 90 до 110
TX6383	От минус 10 до 40	До 95 %, без конденсации	От 90 до 110
TX5921 (TX5922, TX5923)	От минус 15 до 50 (корпус) От минус 15 до 150 (сенсор)	От 0 до 95 %	От 87,8 до 119,7
TX6141: - TX6114 - TX6143, электронный блок - TX6143, сенсор	 От минус 20 до 80 От минус 10 до 50 От минус 20 до 150	От 0 до 95 %	101,3±10,13
TX 6273, TX6274	От минус 10 до плюс 70	От 0 до 95 %	101,3±10,13
TX9165 (SENTRO8), TX6531/9081 (SENTRO1)	От минус 10 до 40	От 15 до 95 %	от 93,3 до 173,3
ИЗСТ-01	От 5 до 35	От 20 до 98 %	От 84 до 106,7

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится:

- типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации;
- типографским способом на корпуса терминального модуля и датчиков.

Комплектность средств измерений

Комплект поставки АС АГК указан в таблице 17.

Таблица 17

Наименование и условное обозначение	Кол-во, шт.
Модуль управления TX2101 / терминальный модуль TX2102 системы TX2100 Commander	По заказу
Система измерительная управляющая SENTRO 8	По заказу
Система измерительная управляющая SENTRO 1	По заказу
E-модули / R-модули системы SENTRO	По заказу
Датчики концентрации газов TX6363, TX6373, TX6383	По заказу

Наименование и условное обозначение	Кол-во, шт.
Датчики скорости газового потока вихревые ТХ5921 (5922, 5923)	По заказу
Датчики давления ТХ 6141 (модификации 6114, 6143)	По заказу
Датчики температуры ТХ (модификации 6273, 6274)	По заказу
Измерители запыленности стационарные ИЗСТ-01	По заказу
Комплект руководств по эксплуатации (датчики и системы)	1 компл.
Методика поверки МП-242-1996-2013	1 экз.
Комплект ЗИП	1 компл.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1996-2013 "Системы автоматизированного аэрогазового контроля АС АГК модели АС АГК 2.0. Методика поверки", разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" "12" июля 2013 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава газовые смеси в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92;
- калибратор напряжения и тока искробезопасный КНТИ-40.00.00 ТУ 314879-004-17282729–05, диапазон задаваемых значений напряжения постоянного тока (10 - 5000) мВ, основная абсолютная погрешность ± 1 мВ, диапазон задаваемых значений силы постоянного тока (0,01-25) мА, основная абсолютная погрешность ±0,01 мА, или калибратор токовой петли FLUKE 715,), диапазон задаваемых значений напряжения постоянного тока (0 - 10) мВ, основная абсолютная погрешность ± ($0{,}02\cdot10^{-2}$ $U_{уст}$+ 2 ед. мл. р.) В, диапазон задаваемых значений силы постоянного тока (0-24) мА, основная абсолютная погрешность ± ($0{,}015\cdot10^{-2}$ $I_{уст}$+ 2 ед. мл. р.) В мА.

При проведении поверки используются также эталонные и вспомогательные средства поверки, указанные в нормативных документах на поверку датчиков газов ТХ 6363, ТХ 6373, ТХ 6383, скорости воздушного потока ТХ 5921 (ТХ 5922, ТХ 5923), давления жидкостей и газов ТХ 6141 (ТХ6114, ТХ6143), температуры ТХ 6273, ТХ 6274, массовой концентрации пыли ИЗСТ-01, системы измерительной управляющей SENTRO.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики проведения измерений приведены в документе «Системы автоматизированного аэрогазового контроля АС АГК модели АС АГК 2.0. Руководство по эксплуатации», 2012 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматизированного аэрогазового контроля АС АГК модели АС АГК 2.0

1 ГОСТ 24032-80 Приборы шахтные газоаналитические. Общие технические требования. Методы испытаний.
2 ГОСТ Р 52350.29.1-2010 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов.
3 ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.
4 ГОСТ Р 8.596-2002 Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
5 ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
6 ГОСТ 8.578-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.
7 ГОСТ 8.542-86 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока.

8 ГОСТ 8.017-79 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.
9 ГОСТ 8.223-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема измерений абсолютного давления в диапазоне $2{,}7\times10^2$ - 4000×10^2 Па.
10 ГОСТ 8.187-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема измерений разности давлений до 4×10^4 Па.
11 ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения температуры.
12 ГОСТ Р 51330.0-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.
13 ГОСТ Р 51330.10-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть II. Искробезопасная электрическая цепь i.
14 ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP).
15 Положение об аэрогазовом контроле в угольных шахтах.
16 Техническая документация фирмы-изготовителя “Trolex Limited”, Великобритания.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель
Фирма “Trolex Limited”, Великобритания
Адрес: Newby Road, Hazel Grove, Stockport, Cheshire, SK7 5DY, Великобритания

Заявитель
ЗАО «ПРОМТЕХ»,
Адрес: РФ, 121069, Москва, Большая Никитская ул., д. 50А, стр. 1, тел. (495) 461-05-06.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»,
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14, e-mail: info@vniim.ru, http://www.vniim.ru,
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии Ф.В. Булыгин

М.п. «____»_____2013 г.