

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная аэрогазового контроля ОАО «Междуреченская угольная компания-96»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная аэрогазового контроля ОАО «Междуреченская угольная компания-96», зав. №2 (далее АС АГК) предназначена для измерения объемных долей метана и оксида углерода в воздухе, скорости воздушного потока, массовой концентрации пыли (параметров рудничной атмосферы), управления установками и оборудованием для поддержания безопасного аэрогазового режима в горных выработках, а также передачи информации на диспетчерский пункт для ее отображения, хранения и анализа в целях обеспечения безопасности горных работ.

Описание средства измерений

Принцип действия АС АГК основан на преобразовании параметров рудничной атмосферы с помощью датчиков в электрические сигналы, передачи этих сигналов по проводным линиям связи через искрозащитные барьеры в контроллеры, измерения этих сигналов контроллерами и анализе измеренных значений (сравнение с заданными допустимыми значениями – уставками) для выработки контроллерами аварийных сигналов и сигналов отключения шахтного оборудования с целью обеспечения безопасного аэрогазового режима в горных выработках. В качестве контроллеров используются контроллеры измерительные технологического оборудования Granch SBTC2 (Номер в Государственном реестре средств измерений 28693-08). Включение оборудования после аварийного отключения осуществляется в ручном режиме с АРМ инженера-оператора АГК.

Контроллеры через маршрутизаторы передают данные об измеренных параметрах на верхний уровень, состоящий из сервера, АРМ инженера-оператора АГК и АРМ администратора системы (в дальнейшем - администратора), собранных на основе персональных компьютеров. Обмен информацией между контроллерами и маршрутизаторами и между маршрутизаторами осуществляется по специальному протоколу связи. Обмен информацией между маршрутизаторами и серверами и АРМ осуществляется по локальной сети с интерфейсом Ethernet IEEE 802.3.

АС АГК обеспечивает возможность подключения по линиям связи устройств оповещения, сигнализации, связи, наблюдения и управления оборудованием шахты. Конфигурирование АС АГК и настройка на работу в конкретных условиях осуществляется программным путем при настройке контроллеров, а также с АРМ администратора. Защита от внесения несанкционированных изменений в конфигурацию системы обеспечивается системой индивидуальных паролей.

При отключении сети переменного тока основного питания АС АГК автоматически переходит на резервное питание от блоков автономного питания.

Датчики, контроллеры, маршрутизаторы, серверы, АРМ инженера-оператора АГК, АРМ администратора и линии связи между ними образуют измерительные каналы.

В состав АС АГК входят измерительные каналы для измерения объемной доли метана (CH_4), объемной доли оксида углерода (CO), скорости воздушного потока и массовой концентрации пыли.

АС АГК обеспечивает:

- измерение параметров рудничной атмосферы;
- сбор информации о состоянии шахтных объектов (оборудования);
- маршрутизацию и обмен информацией по каналам связи;
- выдачу управляющих команд на шахтные объекты (оборудование) при достижении контролируемыми параметрами заданных значений, с возможностью управления приоритетами вы-

дачи управляющих сигналов с автоматизированного рабочего места (АРМ) инженера-оператора;

- отображение на АРМ инженера-оператора информации о контролируемых параметрах, работе технологического оборудования, результатах тестирования и выявленных неисправностях технических средств в соответствии с требованиями РД-15-06-2006;
- хранение собранной информации на подземных и наземных вычислительных устройствах (серверах) и вывод текущей и архивной информации на бумажный носитель;
- формирование отчетов в электронном и бумажном виде о контролируемых и измеряемых параметрах, выявленных неисправностях и нештатных ситуациях.

АС АГК обеспечивает возможность определения следующих неисправностей технических средств:

- отказы датчиков;
- выход сигнала датчика за пределы диапазона измеряемых значений;
- короткое замыкание или обрыв линии питания датчиков и подземных устройств контроля и управления;
- короткое замыкание или обрыв линии передачи данных между датчиками и подземными устройствами контроля и управления, между подземными устройствами контроля и управления и наземными устройствами сбора и обработки информации.

В составе измерительных каналов АС АГК используются датчики, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Датчики, используемые в основных измерительных каналах АС АГК

Тип	Номер в Государственном реестре средств измерений
Датчики объемной доли метана	
ДМС 01	21073-06
ДМС 03	33877-07
ТХ6383	27191-04
СД-1	44590-10
Датчики объемной доли оксида углерода	
СДОУ 01	25650-03
СДТГ	37260-08
ТХ6373	27192-04
Датчики скорости воздушного потока	
СДСВ 01	22814-08
ТХ5923	27316-08
Датчики массовой концентрации пыли	
ИЗСТ-01	36151-07

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) верхнего уровня включает в себя:

- программное обеспечение сервера - сервер Linux Ubuntu Server 9.04; сервер СУБД Firebird Classic Server 2.1.3. Серверы работают в виде сервисов ОС Linux;
- программное обеспечение АРМ инженера-оператора АГК и АРМ администратора - пакет программ Microsoft (Windows XP SP2, FrameWork 2.0, Visual Studio 2005 C#) и пакета ПО, включающего программы TrendASUTP, ReportView, Journal_Engineer_Operator_AGK.

Уровень защиты программного обеспечения по МИ 3286 – С. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Сервер 1, сервер 2 RTServer (Linux)	rtserver	0.86.7	5285120F9FCD1EB57 D5EE97030D3A059	MD5
Сервер 1, сервер 2 DSServer (Linux)	dsserver	0.46	8D6EDE56D10DA546 1210E76A8CB3A6CC	MD5
Сервер 1, сервер 2 Firebird	fb_inet_server	2.1.3	E91555D176E7FCB23 0AE496BE08E78F8	MD5
АРМ-оператора, АРМ-администратора Графика	TrendASUTP.exe	1.2.1.43	F6491344F3B6D6B1D FF56BEA8946C4C9	MD5
АРМ-оператора, АРМ- администратора Просмотр отчётов	ReportView.exe	1.2.1.4	92F3A4759ACD1ADB C4E5F9B4E7A0CF9B	MD5
АРМ-оператора, АРМ- администратора Просмотр журнала инженера- оператора АГК	Journal_Engineer_Operator_AGK.exe	1.2.0.6	4C2EF6D5058FAABE B8223DD564A0B1DF	MD5

Уровень защиты программного обеспечения по МИ 3286 – С.

Метрологические и технические характеристики

- Диапазон измерения объемной доли метана в воздухе:
 - от 0 до 2,5 % – для измерительных каналов, включающих датчики ДМС 01, ДМС 03, СД-1;
 - от 0 до 5 % – для измерительных каналов, включающих датчики ТХ6383.
- Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерения объемной доли метана в зависимости от типа применяемого датчика - не более приведенных в таблице 3.
- Время срабатывания автоматической газовой защиты по метану - не более 15 с.

Таблица 3 - Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерительных каналов объемной доли метана, включая погрешности, вносимые программным обеспечением

Пределы допускаемых абсолютных погрешностей	Значения для каналов с датчиками			
	ДМС 01	ДМС 03	ТХ 6383	СД-1
основной	± 0,21 %	± 0,15 %	± 0,15 %	± 0,15 %
дополнительной при отклонении температуры окружающей среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации на каждые 10 °С	± 0,20 %	± 0,20 %	± 0,25 %	± 0,10 %
дополнительной при отклонении атмосферного давления от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации	± 0,10 %	± 0,10 %	---	---
дополнительной при отклонении относительной влажности анализируемой среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации	± 0,20 %	± 0,20 %	---	± 0,10 %

- Диапазон измерения объемной доли оксида углерода от 0 до 50 млн⁻¹.

- Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерения объемной доли оксида углерода в зависимости от типа применяемого датчика - не более приведенных в таблице 4.

Таблица 4 - Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерительных каналов объемной доли оксида углерода, включая погрешности, вносимые программным обеспечением

Пределы допускаемых абсолютных погрешностей	Значения для каналов с датчиками, млн ⁻¹	
	TX6373	СДТГ, СДОУ 01
основной	± 2	± (3+0,1C _{ВХ})
дополнительной при отклонении температуры окружающей среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации на каждые 10 °С	± 5	± (2,4+0,08C _{ВХ})
дополнительной при отклонении атмосферного давления от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации	---	± (3,6+0,12C _{ВХ})
дополнительной при отклонении относительной влажности анализируемой среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации	---	± (1,5+0,05C _{ВХ})
*Примечание – C _{ВХ} – измеренное значение объемной доли оксида углерода, млн ⁻¹ .		

- Диапазон измерения скорости воздушного потока от 0,5 до 30 м/с.
- Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерения скорости воздушного потока в зависимости от типа применяемого датчика - не более приведенных в таблице 5.

Таблица 5 - Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерительных каналов скорости воздушного потока, включая погрешности, вносимые программным обеспечением

Пределы допускаемых абсолютных погрешностей	Значения для каналов с датчиками, м/с	
	TX5923	СДСВ01
основной	± 0,02V _{ВХ} [*]	± (0,2 + 0,02V _{ВХ} [*])
дополнительной при отклонении температуры окружающей среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации на каждые 10 °С	± 0,002V _{ВХ} [*]	± (0,1 + 0,01V _{ВХ} [*])
дополнительной при отклонении относительной влажности от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации	± 0,05V _{ВХ} [*]	± (0,1 + 0,01V _{ВХ} [*])
*Примечание – V _{ВХ} - измеренное значение скорости воздушного потока, м/с.		

- Диапазон измерения массовой концентрации пыли от 0 до 1500 мг/м³.
- Пределы допускаемых погрешностей измерения массовой концентрации пыли - не более приведенных в таблице 6.
- АС АГК допускает увеличение числа измерительных каналов за счет введения в эксплуатацию новых каналов, однотипных используемым в базовой конфигурации.
- Максимальное количество каналов обслуживаемых одним контроллером, составляет: 48 измерительных, либо 80 входных логических, либо 48 выходных управляющих, а также 1 канал передачи данных с интерфейсом Ethernet.
- Максимальное количество измерительных контроллеров или маршрутизаторов, подключаемых к одному маршрутизатору – 12.

Таблица 6 - Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерительных каналов массовой концентрации пыли, включая погрешности, вносимые программным обеспечением

Поддиапазон измерений, мг/м ³	Пределы допускаемой погрешности, %	
	Относительной	Приведенной
0 ÷ 100	---	± 20 %
100 ÷ 1500	± 20 %	---

- Максимальная допускаемая длина проводных линий связи между датчиками и контроллерами не менее 1500 метров при условии их прокладки кабелем связи телефонным типов КТАПВТ 1х4х0,7 или ТППШв с диаметром провода не менее 0,64 мм;

- Формирование базы данных с результатами измерений и ведение журналов событий – автоматическое.
- Время хранения измерительными контроллерами информации об измерениях по всем измерительным каналам - не менее 36 часов, а в наземных вычислительных устройствах (серверах) - не менее 1 года.
- Максимальная длительность цикла опроса измерительных контроллеров сервером (АРМ) не превышает 100 с.
- Нормальные области значений климатических влияющих факторов:
 - температура окружающей среды от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
 - относительная влажность воздуха от 30 % до 60 % при 20°C ;
 - атмосферное давление $(101,3 \pm 3,3)$ кПа $[(760 \pm 25)$ мм рт. ст].
- Рабочие условия эксплуатации составных частей АС АГК, за исключением датчиков:
 - температура окружающей среды - от 0°C до 40°C ;
 - относительная влажность воздуха - не более 98 % при 20°C ;
 - атмосферное давление - от 84 кПа до 106,7 кПа.
- Датчики устойчивы к климатическим воздействиям, указанным в их эксплуатационной документации.
- Степень защиты составных частей АС АГК от проникновения пыли, посторонних тел и воды по ГОСТ 14254: наземной части не менее IP 20; подземной части не менее IP 54.
- Электропитание подземной части АС АГК осуществляется от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц напряжением от 30 В до 150 В (основное питание) или источника питания постоянного тока с напряжением (12 ± 2) В (резервное питание).
- Электропитание наземной части АС АГК осуществляется от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц напряжением от 187 В до 242 В.
- Подземная часть АС АГК сохраняет свои технические и метрологические характеристики при отключении сети переменного тока не менее 16 часов.
- Средняя наработка на отказ не менее 9000 часов.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится левом верхнем углу титульного листа руководства по эксплуатации на систему автоматизированная аэрогазового контроля ОАО «Междуреченская угольная компания-96», зав. №2.

Комплектность средства измерений

В комплект базовой конфигурации АС АГК входят измерительные, связующие и комплексные компоненты и документация, указанные в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность АС АГК

Технические средства
АРМ инженера-оператора – 1 шт.;
АРМ администратора – 1 шт.;
Сервер основной – 1 шт.;
Сервер резервный – 1 шт.;
Коммутатор для сети Ethernet – 1 шт.;
Принтер – 1 шт.;
Устройство бесперебойного питания – 4 шт.;
Контроллер технологического оборудования Granch SBTC2-PB/PO для маршрутизатора – 2 шт.;
Контроллер технологического оборудования Granch SBTC2 для маршрутизатора – 2 шт.;
Контроллер измерительный технологического оборудования Granch SBTC2-PB/PO – 14 шт.;
Искрозащитные барьеры BNI – 29 шт.;
Искрозащитные барьеры BLO – 90 шт.;
Искрозащитные барьеры BDC – 152 шт.;
Искрозащитные барьеры BC-2 – 152 шт.;

Датчик метана стационарный ДМС 01 – 52 шт.; Датчик горючих газов стационарный ДМС 03 – 4 шт.; Датчик концентрации горючих газов ТХ 6383 – 6 шт.; Датчик стационарный СД-1.М – 15 шт.; Датчик оксида углерода стационарные СДОУ 01 – 13 шт.; Датчик концентрации горючих и токсичных газов ТХ 6373 – 5 шт.; Датчик токсичных газов стационарный СДТГ 01 – 4 шт.; Датчик стационарный СД-1.Т.ОУ – 2 шт.; Датчик скорости и расхода газового потока вихревой ТХ 5921 (мод. ТХ 5923) – 6 шт.; Измеритель скорости воздушного потока СДСВ 01 – 15 шт.; Измеритель запыленности стационарный ИЗСТ-01 – 21 шт.
Документация
Система автоматизированная аэрогазового контроля ОАО «Междуреченская угольная компания-96». Руководство по эксплуатации.
Система автоматизированная аэрогазового контроля ОАО «Междуреченская угольная компания-96». Методика поверки.

Поверка

осуществляется по документу «Система автоматизированная аэрогазового контроля ОАО «Междуреченская угольная компания-96». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» в феврале 2011 г.

Основное поверочное оборудование:

- Поверочный нулевой газ (воздух) в баллонах под давлением, ТУ 6-21-5-82;
- ГСО-ПГС № 3905-87 CH_4 – воздух в баллонах объемом до 0,2 дм³ под давлением. Номинальное значение объемной доли метана в ПГС: $(0,7 \pm 0,15)\%$;
- ГСО-ПГС № 3907-87 CH_4 – воздух в баллонах объемом до 0,2 дм³ под давлением. Номинальное значение объемной доли метана в ПГС: $(1,3 \pm 0,15)$, $(2,35 \pm 0,15)\%$;
- ГСО-ПГС № 3843-87 CO – воздух в баллонах под давлением. Номинальное значение объемной доли CO в ПГС (22 ± 4) млн⁻¹;
- Секундомер СОПпр 2а-3, ТУ 251894.003-90;
- Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ.

Поверка измерительных и комплексных компонентов АС АГК осуществляется по следующим методикам:

- Granch SBTC2 – МКВЕ. 468364.001Д2 «Измерительный контроллер технологического оборудования Granch SBTC2. Методика поверки»;
- ДМС 01 – ДМС 01.00.000 ДЛ «Датчики метана стационарные ДМС 01. Методика поверки»;
- ДМС 03 – ДМС 03.00.000 ДЛ «Датчики горючих газов стационарные ДМС 03 и ДМС 03Э. Методика поверки»;
- ТХ 6383 – «Датчики концентрации горючих газов ТХ 6363 и ТХ 6383. Методика поверки» (Приложение А к Руководству по эксплуатации);
- СД-1 – «Инструкция. Датчики стационарные СД-1. Методика поверки»;
- СДОУ 01 – «Датчики оксида углерода стационарные СДОУ 01. Методика поверки»;
- ТХ 6373 – «Датчики концентрации токсичных и горючих газов ТХ 6373. Методика поверки» (Приложение А к Руководству по эксплуатации);
- СДТГ – МП-242-0613-2007 «Датчики токсичных газов стационарные СДТГ. Методика поверки»;
- ТХ 5923 – «Датчики скорости и расхода газового потока ТХ 5921, ТХ 5922, ТХ 5923, ТХ 5924, ТХ 5925. Методика поверки» (Приложение А к Руководству по эксплуатации)
- СДСВ 01 – «Измерители скорости воздушного потока СДСВ 01. Методика поверки», приложение А к Руководству по эксплуатации.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе "Система автоматизированная аэрогазового контроля ОАО «Междуреченская угольная компания-96». Руководство по эксплуатации".

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Системе автоматизированной аэрогазового контроля ОАО «Междуреченская угольная компания-96», зав. №2:

- 1 ГОСТ Р 8.596-2002. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
- 2 Проект 95366554.3П23А.181209П «ОАО «Междуреченская угольная компания-96». Автоматизированная система аэрогазового контроля - АС АГК. Технический проект».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;
- выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Междуреченская угольная компания-96»
(ОАО «Междуреченская угольная компания-96»), 652870, г. Междуреченск,
Кемеровской области, ул. Мира, 106.

Испытательный центр

ФГУП «СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО
ЗНАМЕНИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ», 630004,
г.Новосибирск, пр. Димитрова, 4, аттестат аккредитации № 30007-09.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«___»_____2011 г.