

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система автоматизированная аэрогазового контроля ООО «ОЭУ Блок № 2 ш. «Анжерская-Южная»

#### Назначение средства измерений

Система автоматизированная аэрогазового контроля ООО «ОЭУ Блок № 2 ш. «Анжерская-Южная» (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, измерении 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 ( $\text{CH}_4$ ), 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 выдачи 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	
ИДИ	28259-04
TX6383	27191-04
Датчики объемной доли оксида углерода	
ДОУИ	33551-06
TX6373	27192-04
Датчики скорости воздушного потока	
СДСВ 01	22814-08
TX5923	27316-08
Датчики массовой концентрации пыли	
ИЗСТ-01	36151-07

#### Программное обеспечение

Программное обеспечение верхнего уровня функционирует под управлением операционных систем семейства Microsoft Windows (версии Server 2003 R2 для сервера, версии XP SP2 для АРМ инженера-оператора АГК и АРМ администратора) и включает в себя систему управления базами данных (СУБД) и пакеты прикладных программ SCADA-системы ICONICS GENESIS32 и Microsoft. На серверах установлена СУБД Microsoft SQL Server 2005 и компоненты TrendWorX32, DataWorX32 и AlarmWorX32 SCADA-системы ICONICS GENESIS32. На АРМ инженера-оператора АГК и АРМ администратора установлены приложения Microsoft FrameWork 2.0, Microsoft Visual Studio 2005 и компонент SCADA-системы ICONICS GENESIS32 GraphWorX32.

Уровень защиты программного обеспечения соответствует уровню С по МИ 3286-2010. 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 СУБД 1 Microsoft SQL Server 2005	SqlWb.exe	9.00.4035.00	9E30C0553114FC074C3D7B3CE73C5506	MD5
Сервер СУБД 2 (резервный) Microsoft SQL Server 2005	SqlWb.exe	9.00.4035.00	5E981DE625E3A0CE3EB7E8860B171E85	MD5
Сервер OPC 1 KEPServerEx	servermain.exe	V4.280.435.0	12985EE17DCF9A4C25B0541F645B9D88	MD5
Сервер OPC 2 (резервный) KEPServerEx	servermain.exe	V4.280.435.0	3C1047B2A64842307D91EB7E9D321C10	MD5
Компонент SCADA-системы AlarmWorX32 сервера OPC 1	Awx32.exe	9.10.178.2	E7E80D7615BD4D4F24937F248F13BFE4	MD5
Компонент SCADA-системы DataWorX32 сервера OPC 1	DwxConfigurator.exe	9.10.178.2	A28979FE26AD1AEADA3CCAC7D3A09768	MD5
Компонент SCADA-системы TrendWorX32 сервера OPC 1	Twx32.exe	9.10.178.2	47FFC7D2BA1A61489124241C89D83E2F	MD5
Компонент SCADA-системы AlarmWorX32 сервера OPC 2	Awx32.exe	9.10.178.2	E199B49BBAD3F4485223B06CDEAAE13D	MD5
Компонент SCADA-системы DataWorX32 сервера OPC 2	DwxConfigurator.exe	9.10.178.2	4D4EE687332211E7EED0E0688ED78AC6	MD5
Компонент SCADA-системы TrendWorX32 сервера OPC 2	Twx32.exe	9.10.178.2	47FFC7D2BA1A61489124241C89D83E2F	MD5
Компонент SCADA-системы GraphWorX32 АРМ-оператора, АРМ-администратора	Gwx32.exe	9.10.178.2	93AE1A5A4C1F8902BE1D995C23B40302	MD5

## Метрологические и технические характеристики

- Диапазон измерения объемной доли метана в воздухе от 0 до 2,5 %;
- Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерения объемной доли метана в зависимости от типа применяемого датчика приведены 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, %	
	ИДИ	TX6383
основной	± 0,2	± 0,2
дополнительной при отклонении температуры окружающей среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации на каждые 10 °C	± 0,2	± 0,25
дополнительной при отклонении атмосферного давления от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации	± 0,1	---

- Диапазон измерения объемной доли оксида углерода от 0 до 50 млн<sup>-1</sup>.
- Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерения объемной доли оксида углерода в зависимости от типа применяемого датчика приведены 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, $\text{млн}^{-1}$	
	TX6373	ДОУИ
основной	± 2	± (3+0,1· $C_{\text{вх}}$ )
дополнительной при отклонении температуры окружающей среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации на каждые 10 °C	± 5	± (2,4+0,08· $C_{\text{вх}}$ )
дополнительной при отклонении атмосферного давления от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации	---	± (1,2+0,04· $C_{\text{вх}}$ )
дополнительной при отклонении относительной влажности анализируемой среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации	---	± (1,5+0,05· $C_{\text{вх}}$ )

\*Примечание –  $C_{\text{вх}}$  – измеренное значение объемной доли оксида углерода, млн<sup>-1</sup>.

- 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 приведены в таблице 5.
- Диапазон измерения массовой концентрации пыли от 0 до 1500 мг/м<sup>3</sup>.
- 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 используемых 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 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	$\pm 0,02 \cdot V_{bx}^*$	$\pm (0,2 + 0,02 \cdot V_{bx}^*)$
дополнительной при отклонении температуры окружающей среды от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации на каждые 10 °C	$\pm 0,002 \cdot V_{bx}^*$	$\pm (0,1 + 0,01 \cdot V_{bx}^*)$
дополнительной при отклонении относительной влажности от нормальной области значений в рабочих условиях эксплуатации	$\pm 0,05 \cdot V_{bx}^*$	$\pm (0,1 + 0,01 \cdot V_{bx}^*)$

\*Примечание –  $V_{bx}$  - измеренное значение скорости воздушного потока, м/с.

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

Поддиапазон измерений, мг/м <sup>3</sup>	Пределы допускаемой погрешности, %	
	Относительной	Приведенной
0 - 100	---	$\pm 20 \%$
100 - 1500	$\pm 20 \%$	---

- Максимальная допускаемая длина проводных линий связи между датчиками и контроллерами не менее 1500 метров при условии их прокладки кабелем связи телефонным типов КТАПВТ 1x4x0,7;
- 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±5)°C;
  - относительная влажность воздуха от 30 % до 60 % при 20 °C;
  - атмосферное давление (101,3 ± 3,3) кПа [(760 ± 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.
- Уровень защиты программного обеспечения по МИ 3286 – С.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится левом верхнем углу титульного листа руководства по эксплуатации на систему автоматизированная аэрогазового контроля ООО «ОЭУ Блок № 2 ш. «Анжерская-Южная», зав. №1.

### 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	
Наименование	Количество
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/РО для маршрутизатора	2 шт.
Контроллер измерительный технологического оборудования Granch SBTC2-PB/РО	12 шт.
Искрозащитные барьеры BNI	18 шт.
Искрозащитные барьеры BLO	49 шт.
Искрозащитные барьеры BDC	51 шт.
Искрозащитные барьеры BC-2	44 шт.
Датчик инфракрасный искробезопасный ИДИ	45 шт.
Датчик концентрации горючих газов TX 6383	2 шт.
Датчик оксида углерода искробезопасный ДОУИ	25 шт.
Датчик концентрации горючих и токсичных газов TX 6373	3 шт.
Датчик скорости и расхода газового потока вихревой TX 5921 (мод. TX 5922, TX 5923)	10 шт.
Измеритель скорости воздушного потока СДСВ 01	2 шт.
Измеритель запыленности стационарный ИЗСТ-01	14 шт.
Документация	
Система автоматизированная аэрогазового контроля ООО «ОЭУ Блок №2 ш. «Анжерская-Южная». Руководство по эксплуатации.	
Система автоматизированная аэрогазового контроля ООО «ОЭУ Блок №2 ш. «Анжерская-Южная». Методика поверки.	

### Проверка

осуществляется по документу МП 51462-12 «Система автоматизированная аэрогазового контроля ООО «ОЭУ Блок №2 ш. «Анжерская-Южная». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» в апреле 2012 г.

Основное поверочное оборудование:

- Поверочный нулевой газ (воздух) в баллонах под давлением, ТУ 6-21-5-82;
- ГСО-ПГС № 3905-87 CH<sub>4</sub> – воздух в баллонах объемом до 0,2 дм<sup>3</sup> под давлением. Номинальное значение объемной доли метана в ПГС: (0,7±0,15)%;
- ГСО-ПГС № 3907-87 CH<sub>4</sub> – воздух в баллонах объемом до 0,2 дм<sup>3</sup> под давлением. Номинальное значение объемной доли метана в ПГС: (1,3±0,15), (2,35±0,15)%;
- ГСО-ПГС № 3843-87 CO – воздух в баллонах под давлением. Номинальное значение объемной доли CO в ПГС (22±4) млн<sup>-1</sup>;
- Калибратор напряжения и тока искробезопасный КНТИ-40.00.00
- Секундомер СОПпр 2а-3, ТУ 251894.003-90;
- Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ.

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

- Granch SBTC2 – МКВЕ. 468364.001Д2 «Измерительный контроллер технологического оборудования Granch SBTC2. Методика поверки»;
- ИДИ – МП-242-0932-2009 «Датчик инфракрасный искробезопасный ИДИ. Методика поверки»;
- ТХ 6383 – «Датчики концентрации горючих газов ТХ 6363 и ТХ 6383. Методика поверки» (Приложение А к Руководству по эксплуатации);
- ДОУИ – МП-242-0416-2006 «Датчик оксида углерода искробезопасный ДОУИ. Методика поверки»;
- ТХ 6373 – «Датчики концентрации токсичных и горючих газов ТХ 6373. Методика поверки» (Приложение А к Руководству по эксплуатации);
- СДСВ 01 – «Измерители скорости воздушного потока СДСВ 01. Методика поверки», приложение А к Руководству по эксплуатации;
- 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)
- ИЗСТ-01 – МП-242-0554-2007 «Измерители запыленности стационарные МЗСТ-01. Методика поверки».

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в документе "Система автоматизированная аэрогазового контроля ООО «ОЭУ Блок №2 ш. «Анжерская-Южная». Руководство по эксплуатации".

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Системе автоматизированной аэрогазового контроля ООО «ОЭУ Блок №2 ш. «Анжерская-Южная»:**

- 1 ГОСТ Р 8.596-2002. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
- 2 Проект 95366554.3Н33А.031207 «ООО «ОЭУ Блок №2 шахта «Анжерская-Южная». Автоматизированная система аэрогазового контроля - АС АГК. Технический проект».
- 3 Дополнение к техническому проекту (95366554.3Н33А.031207) автоматизированной системы аэрогазового контроля на 2012 год.

#### **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;

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ОЭУ Блок №2 ш. «Анжерская-Южная» (ООО «ОЭУ Блок №2 ш. «Анжерская-Южная»), 652400, Кемеровская область, Кемеровский район, пос. Арсентьевка, шахта Анжерская-Южная.

#### **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

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2012 г.