

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель руководителя  
ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д. И. Менделеева"  
В.С. Александров  
"16" 2004 г.

Системы газоаналитические шахтные многофункциональные "Микон 1Р"	Внесены в государственный реестр средств измерений Регистрационный номер 20198-04 Взамен 20198-00
--	---

Выпускаются в соответствии с техническими условиями ТУ 3148-001-44645436-01

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система газоаналитическая шахтная многофункциональная "Микон 1Р" (далее в тексте - Система) предназначена для автоматического непрерывного измерения объемной доли метана в рудничном воздухе (автоматический газовый контроль - АГК), а также скорости воздушного потока в шахте и передачи измерительной информации на диспетчерский пункт, обработки информации, ее отображения и хранения.

Система обеспечивает защитное отключение электропитания шахтного оборудования и выдачу сигналов при достижении предельно допускаемых значений объемной доли метана (автоматическая газовая защита - АГЗ), сбор и обработку информации о состоянии (включено/выключено) технологического оборудования объекта контроля (шахты) и режим АПТВ (автоматическое проветривание тупиковых выработок). Система осуществляет местное и централизованное диспетчерское ручное, автоматизированное и автоматическое управления основным и вспомогательным технологическим оборудованием и аппаратами энергоснабжения.

Область применения Системы – подземные выработки шахт и рудников, в том числе опасные по газу (метану), пыли и внезапным выбросам в соответствии с "Правилами безопасности в угольных шахтах" РД 05-94-95 и "Инструкцией по системе азрогазового контроля в угольных шахтах" РД 05-429-02.

## ОПИСАНИЕ

Конструктивно Система состоит из устройств получения информации (датчиков объемной доли метана, оксида углерода и скорости воздушного потока), подземных вычислительных устройств (ПВУ) для обработки информации и передачи ее на диспетчерский пункт, источников питания (ИП), блоков промежуточного реле (БПР), блоков автоматического ввода резерва (БАВР) и трансформаторных блоков (БТ), наземных устройств приема и передачи информации (НУППИ) с барьерами искробезопасности, блоков бесперебойного питания и цифровых электронно-вычислительных машин (ЦЭВМ), объединенных в сеть.

В состав измерительного канала объемной доли метана входит датчик метана МС6321 (номер по Госреестру СИ 20197-00) или датчик метана ДМС 01 (номер по Госреестру СИ 21073-01). Принцип действия датчиков метана термохимический, основанный на определении теплового эффекта от реакции окисления метана кислородом воздуха на каталитически активном чувствительном элементе.

В состав измерительного канала объемной доли оксида углерода входит стационарный датчик оксида углерода СДОУ 01 (номер по Госреестру СИ 25650-03). Принцип действия датчика электрохимический: трехэлектродная электрохимическая ячейка на основе амперометрического принципа измерения вырабатывает токовый сигнал, пропорциональный концентрации оксида углерода.

В состав измерительного канала скорости воздушного потока входит датчик скорости воздушного потока ТХ5922 (номер по Госреестру СИ 20413-00) или измеритель скорости воздушного потока СДСВ 01 (номер по Госреестру СИ 22814-02). Принцип действия датчика ТХ5922 – ульт-

развуковой (вихревой), СДСВ 01 – ультразвуковой (основан на измерении времени распространения ультразвука по направлению потока движения воздуха и против него).

Количество устройств, входящих в состав Системы на конкретном горно-технологическом объекте, определяется совокупностью контролируемых и управляемых параметров, количеством и расположением средств приема информации, устройств сигнализации, исполнительных устройств. Основными режимами работы Системы являются автоматический газовый контроль (АГК) и автоматическая газовая защита (АГЗ), при этом осуществляется непрерывное измерение объемной доли метана и оксида углерода в рудничном воздухе, передача информации об объемной доле метана и оксида углерода в контролируемых точках в центральную диспетчерскую. По результатам измерений объемной доли метана при превышении заданных пороговых уровней Система обеспечивает выработку соответствующих управляющих (отключающих) воздействий на шахтную аппаратуру электроснабжения. Все функции АГЗ реализуются устройствами подземной части Системы, что обеспечивает необходимое быстродействие газовой защиты.

Система может работать в режиме автоматического управления проветриванием тупиковых выработок (АПТВ), при этом обеспечивается измерение скорости воздушного потока, поступающего к забою тупиковой выработки от вентиляторов местного проветривания (ВМП), автоматическое отключение электроэнергии при нарушении нормального режима проветривания выработки и автоматизированное управление ВМП, в том числе резервным в соответствии с Руководством по эксплуатации систем управления ВМП и контроля проветривания тупиковых выработок угольных шахт.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ

### *Метрологические характеристики измерительных каналов*

#### 1 Измерительный канал объемной доли метана:

1.1 Диапазон измерений объемной доли метана, %	$0 \div 2,5$
1.2 Диапазон показаний объемной доли метана, %	$0 \div 100$
1.3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля метана, %	$\pm 0,2$
1.4 Пределы допускаемой вариации выходного сигнала, объемная доля метана, %	$\pm 0,1$
1.5 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности:	
1.5.1 при использовании в составе измерительного канала датчика ДМС 01:	
- от изменения температуры на каждые $10^\circ\text{C}$ , объемная доля метана, %	$\pm 0,2$
- от изменения атмосферного давления от 87,8 до 119,7 кПа (от 660 до 900 мм рт. ст) на каждые 3,3 кПа (25 мм рт. ст), объемная доля метана, %	$\pm 0,12$
- от изменения относительной влажности анализируемой среды в диапазоне от 0 до 100 %, объемная доля метана, %	$\pm 0,2$
1.5.2 при использовании в составе измерительного канала датчика МС 6321 от изменения температуры, давления и влажности окружающей среды в пределах рабочих условий применения, объемная доля метана, %	$\pm 0,1$
1.6 Номинальное время установления показаний $T_{0,9\text{ном}}$ , с	15
1.7 Интервал времени непрерывной работы без корректировки показаний, не менее, сут	30
1.8 Диапазон настройки порогов срабатывания сигнализации, объемная доля метана, %	$0,5 \div 2,0$
1.9 Пределы допускаемой погрешности срабатывания сигнализации, объемная доля метана, %, не более	$\pm 0,1$

1.10	Время срабатывания сигнализации не более, с	15
2	Измерительный канал скорости воздушного потока	
2.1	При использовании измерителя скорости воздушного потока СДСВ 01:	
2.1.1	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	0,1 ÷ 30
2.1.2	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, $\Delta_0^{СДСВ 01}$ , м/с:	
	- диапазон I (0,1 ÷ 0,6 м/с)	± 0,1
	- диапазон II (0,6 ÷ 30,0 м/с)	± (0,09+0,02×V)
	где V – скорость воздушного потока, м/с	
2.1.3	Номинальное время установления показаний $T_{0,9 ном}$ , с	20
2.1.4	Предел допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры контролируемой и окружающей среды	$0,5 \cdot \Delta_0^{СДСВ 01}$
2.1.5	Предел допускаемой дополнительной погрешности от изменения влажности контролируемой и окружающей среды	$0,5 \cdot \Delta_0^{СДСВ 01}$
2.2	При использовании датчика скорости воздушного потока ТХ 5922:	
2.2.1	Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	0,5 ÷ 10
2.2.2	Диапазон показаний скорости воздушного потока, м/с	0,5 ÷ 30
2.2.3	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, $\delta_0^{ТХ 5922}$ , %	± 12
2.2.4	Номинальное время установления показаний $T_{0,9 ном}$ , с	20
2.2.5	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности от изменения температуры и влажности контролируемой и окружающей среды в пределах рабочих условий применения, %	± 6
3	Измерительный канал объемной доли оксида углерода	
3.1	Диапазон измерений объемной доли оксида углерода, млн <sup>-1</sup>	0 ÷ 50
3.2	Диапазон показаний объемной доли оксида углерода, млн <sup>-1</sup>	0 ÷ 200
3.3	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, $\Delta_0^{СДОВ 01}$ , объемная доля оксида углерода, млн <sup>-1</sup>	± (2 + 0,1×C <sub>вх</sub> )
	C <sub>вх</sub> - объемная доля оксида углерода на входе датчика	
3.4	Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности	$1 \cdot \Delta_0^{СДОВ 01}$
3.5	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности:	
3.4.1	от изменения температуры окружающего воздуха от нормального значения на каждые 10 °С в рабочих условиях эксплуатации	$1 \cdot \Delta_0^{СДОВ 01}$
3.4.2	от изменения относительной влажности анализируемой среды в рабочих условиях эксплуатации	$0,5 \cdot \Delta_0^{СДОВ 01}$
3.4.3	от изменения атмосферного давления в рабочих условиях эксплуатации	$0,5 \cdot \Delta_0^{СДОВ 01}$
3.6	Номинальное время установления показаний $T_{0,9 ном}$ , с	120
3.7	Интервал времени непрерывной работы без корректировки показаний, не менее, сут	60

*Характеристика структуры Системы*

Таблица 1 - Характеристика структуры Системы

Наименование устройства	Ед. изм.	Кол-во
Подземное вычислительное устройство (ПВУ), не более	шт	90
Аналоговые датчики, не более	шт.	1260
Дискретные датчики типа "сухой контакт", не более	шт.	4320

Наименование устройства	Ед. изм.	Кол-во
Релейные выходы и блоки промежуточного реле (БПР)	шт.	720
Наземные устройства приема и передачи информации (НУППИ) с барьером искробезопасности (БИБ)	шт.	1
Наземные вычислительные устройства в локальной сети, не менее	шт.	3

*Характеристики входных сигналов Системы*

Таблица 2 - Характеристики входных сигналов Системы

Тип	Ед. изм.	Диапазон
Напряжение	В	0,4 ... 2,0
Ток (с шунтом 100 Ом)	мА	4 ... 20 (0 ... 20)
Ток (с шунтом 400 Ом)	мА	1 ... 5 (0 ... 5)

*Примечание - в качестве источников дискретных сигналов используются контакты без электрических потенциалов ("сухие контакты")*

*Характеристики релейных выходов Системы*

Таблица 3 - Характеристики релейных выходов

Характеристика	Ед. изм.	Значение
<i>Подземных вычислительных устройств (искробезопасные выходы)</i>		
Максимальное коммутируемое напряжение	В	60
Максимальный коммутируемый ток	А	1
Максимальная коммутируемая мощность	Вт	3
<i>Блоков промежуточного реле (неискробезопасные выходы)</i>		
Максимальное коммутируемое напряжение	В	660
Максимальный коммутируемый ток	А	5
Максимальная коммутируемая мощность	Вт	130

*Характеристики электрического питания Системы*

Таблица 4 - Электрическое питание Системы

Параметры	Ед. изм.	Значение
Напряжение питания / ток потребления датчиков, не более	В / мА	6 ... 15 / 5 ... 50
Напряжение питания / ток потребления подземных вычислительных устройств, не более	В / мА	10 ... 12 / 100 ... 200
Напряжение питания / ток потребления источников питания подземной части Системы, не более	В / мА	~ 36 / 250 ~ 127 / 80 ~ 660 / 15
Напряжение питания элементов наземной части Системы	В	~ 220
Длительность питания от аккумуляторных батарей элементов подземной части Системы, не менее	ч	16
Длительность питания от аккумуляторных батарей элементов наземной части Системы, не менее	мин	10
Расстояние между источниками питания и датчиками, не более	км	5
Сечение линий питания, не менее	мм <sup>2</sup>	0,5
Максимальная индуктивность линии питания	мГн	1
Максимальная емкость линии питания	мкФ	4

*Характеристики линий связи*

Таблица 5 - Характеристики линий связи

Характеристика	Ед. изм.	Значение
Скорость передачи данных между подземными и наземными вычислительными устройствами, не менее	Бод	600

<i>Характеристика</i>	<i>Ед. изм.</i>	<i>Значение</i>
Максимальное расстояние от датчиков до подземных вычислительных устройств, не более	км	3
Максимальная длина линий связи между подземными и наземными вычислительными устройствами, не более	км	10
Расстояние между подземными вычислительными устройствами и исполнительными устройствами, не более	км	1
Расстояние между подземными вычислительными устройствами и блоками промежуточного реле, не более	км	10
Расстояние между блоками промежуточного реле и управляемой аппаратурой электроснабжения, не более	м	10
Сечение подземных линий передачи данных, не менее	мм <sup>2</sup>	0,5

*Степень защиты по ГОСТ 14254*

Таблица 6 - Степень защиты по ГОСТ 14254

Элементы подземной части Системы	IP54 ... IP65
Элементы наземной части Системы	IP20 ... IP44

*Уровень и вид взрывозащиты по ГОСТ 22782 и ГОСТ Р 51330*

Таблица 7 - Уровень и вид взрывозащиты по ГОСТ 22782 и ГОСТ Р 51330

<i>Наименование устройства</i>	<i>Уровень и вид взрывозащиты</i>
<i>Подземная часть</i>	
Подземное вычислительное устройство VAL 101P	PO ExiaI
Источник питания ZVB	PB ExdIaSI
Блоки трансформаторные БТ-1 и БТ-6	PB ExdSI
Блок автоматического ввода резерва БАВР	PB ExdIaSI
Блок промежуточного реле БПР	PB ExdIaSI
Датчик метана ДМС 01	PO Ia CX
Датчик метана МІС6321	PO ExiaI
Измеритель скорости воздушного потока СДСВ 01	PO ExiaI
Датчик скорости движения воздушного потока ТХ5922	PO ExiaI
Датчик оксида углерода стационарный СДОУ 01	PO ExiaI
<i>Наземная часть</i>	
Наземное устройство приема и передачи информации с барьером искробезопасности	[Exia]I
Внешние устройства, подключаемые к НУППИ вне взрывоопасной зоны и гальванически разделенные с ним: 1) наземная электронно-вычислительная машина с печатающим устройством; 2) устройство бесперебойного питания	без взрывозащиты без взрывозащиты

*Габаритные размеры и масса*

Таблица 8 – Габаритные размеры и масса

<i>Наименование</i>	<i>Масса, кг</i>	<i>Габаритные размеры, мм</i>		
		<i>Длина</i>	<i>Ширина</i>	<i>Высота</i>
Датчик метана ДМС 01	2,6	320	165	86
Датчик метана МІС 6321	2,6	235	105	72
Измеритель скорости воздушного потока СДСВ 01	2,6	320	165	86

Наименование	Масса, кг	Габаритные размеры, мм		
		Длина	Ширина	Высота
Датчик оксида углерода стационарный СДОУ 01	2,6	320	165	86
Датчик скорости воздушного потока ТХ 5922	1,0	344	87	65
ПВУ VAL 101P	20	400	600	215
Источник питания ZVB	15	515	210	100
Блоки трансформаторные БТ-1 и БТ-6	25	450	590	100
Блок автоматического ввода резерва БАВР	20	280	590	100
Блок промежуточного реле БПР	20	450	410	100
Наземное устройство приема и передачи информации НУППИ FED/P	10	486	286	350
Барьер искробезопасности ВХ1Р	15	400	400	200

*Потребляемая электрическая мощность*

Таблица 9 – Электрическая мощность

Элемент	Ед. изм	Значение
Датчик метана ДМС 01, не более	мВт	200
Измеритель скорости воздушного потока СДСВ 01, не более	мВт	600
Датчик оксида углерода стационарный СДОУ 01, не более	мВт	60
Датчик метана МС 6321, не более	мВт	240
Датчик скорости воздушного потока ТХ 5922, не более	мВт	360
ПВУ VAL 101P, не более	Вт	2,4
Наземное устройство приема и передачи информации FED/P	Вт	40

*Характеристики надежности*

Таблица 10 - Характеристики надежности элементов Системы

Наименование	Наработка на отказ, ч	Средний срок службы, лет
Датчик метана ДМС 01	10000	5 (не менее 1 года для чувствительных элементов)
Датчик метана МС6321		
Измеритель скорости воздушного потока СДСВ 01	20000	5
Датчик скорости воздушного потока ТХ5922		
Датчик оксида углерода стационарный СДОУ 01	5000	5 (не менее 2 лет для чувствительных элементов)
ПВУ	20000	5
ИП	20000	5 (не менее 3 лет для аккумуляторных батарей)
БПР	20000	5
БАВР	20000	5
БТ	20000	5

*Рабочие условия эксплуатации элементов подземной части Системы*

- Диапазон температуры окружающей среды, °С 5 ÷ 35
- Диапазон относительной влажности атмосферного воздуха, %  
(с конденсацией влаги) 0 ÷ 100
- Диапазон атмосферного давления, кПа 87,8 ÷ 119,7

*Рабочие условия эксплуатации элементов наземной части Системы*

- Диапазон температуры окружающей среды, °С, °С 10 ÷ 40

- Диапазон относительной влажности атмосферного воздуха, %
- Диапазон атмосферного давления, кПа

30 ÷ 70  
87,8 ÷ 119,7

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации и на составные части Системы.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Типовой комплект технических средств Системы включает в себя устройства, перечисленные в таблице 11.

Таблица 11 - Спецификация технических средств Системы

Наименование устройства	Обозначение	Количество
<i>Подземная часть Системы</i>		
Подземное вычислительное устройство	VAL101P	Определяется Техническим проектом для конкретной шахты
Источник питания	ZVB	
Блок промежуточного реле	БПР	
Блок автоматического ввода резерва	БАВР	
Блоки трансформаторные	БТ-1 и/или БТ-6	
Датчик метана	ДМС 01 и/или МС 6321	
Датчик (измеритель) скорости движения воздушного потока	СДСВ 01 и/или ТХ 5922	
Датчик оксида углерода стационарный	СДОУ 01	
Внешние устройства, подключаемые к ПВУ: 1) устройство сигнализации (УС); 2) исполнительное устройство (ИУ)	Определяется Техническим проектом для конкретной шахты	
<i>Наземная часть Системы</i>		
Наземное устройство приема /передачи информации (НУППИ)	FED/P	не менее 1
с барьером искробезопасности (БИБ)	BX1P	не менее 1
Внешние устройства, подключаемые к НУППИ вне взрывоопасной зоны: 1) центральная электронно-вычислительная машина (ЦЭВМ) с печатающим устройством (ПУ); 2) устройство бесперебойного питания (УБП).	любая ЦЭВМ любое УБП	Определяется Техническим проектом для конкретной шахты
Внешние устройства, подключаемые к ЦЭВМ вне взрывоопасной зоны: 1) устройства сопряжения с телеметрическими системами «Метан» и «Ветер»; 2) печатающее устройство	УСТСМ, УСТСВ HP Laser Jet	Определяется Техническим проектом для конкретной шахты
<i>Эксплуатационная документация</i>		
Руководство по эксплуатации Системы	4217.01.000.000 РЭ	1
Методика поверки	Приложение А к РЭ	1
Комплект эксплуатационной документации на технические средства Системы		1

## ПОВЕРКА

Поверка осуществляется в соответствии с документом "Системы газоаналитические шахтные многофункциональные "Микон 1Р". Методика поверки" (Приложение А к Руководству по эксплуатации 3148.01.000.000 РЭ), утвержденным ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д. И. Менделеева" "17" декабря 2003 г.

Основные средства поверки:

- 1) ГСО-ПГС в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92:
    - метан - воздух (номер по Госреестру 3907-87);
    - оксид углерода – воздух по ТУ 6-16-2956-92 (номера по Госреестру 3843-87, 3844-87);
    - ПНГ - воздух по ТУ 6-21-5-82.
  - 2) Эталонная аэродинамическая установка АДС-700/100М.
- Межповерочный интервал - 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 24032-80 Приборы шахтные газоаналитические. Общие технические требования. Методы испытаний.
2. ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.
3. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем.
4. ГОСТ 8.578-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.
5. ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия.
6. ТУ 3148-001-44645436-01. Система газоаналитическая шахтная многофункциональная "Микон 1Р".
7. РД 05-94-95 Правила работы в угольных шахтах.
8. РД 05-429-02 Инструкция по системе аэрогазового контроля.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип Систем газоаналитических шахтных многофункциональных "Микон 1Р" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Системы газоаналитические шахтные многофункциональные "Микон 1Р" имеют Сертификат соответствия РОСС RU.ГБ 05.В00636 от 20.01.2003 г., выдан НАНИО "Центр по сертификации взрывозащищенного и рудничного электрооборудования". Разрешение Госгортехнадзора России № РРС 04-7687 от 22.01.03 г. на применение в шахтах и рудниках РФ, опасных по газу (метану) и угольной пыли.

Датчики концентрации метана стационарные ДМС 01 имеют разрешение Госгортехнадзора России № РРС 04-2837 от 09.01.2001 г.

Датчики метана МІС6321 имеют Сертификат соответствия РОСС RU.ГБ 05.В00696 от 15.04.2003 г., выдан НАНИО "Центр по сертификации взрывозащищенного и рудничного электрооборудования". Разрешение Госгортехнадзора России № РРС 04-8571 от 08.05.2003 г.

Подземные вычислительные устройства VAL101P имеют Сертификат соответствия РОСС RU.ГБ 05.В00699 от 15.04.2003 г., выдан НАНИО "Центр по сертификации взрывозащищенного и рудничного электрооборудования". Разрешение Госгортехнадзора России № РРС 04-8570 от 08.05.2003 г.

Стационарные датчики скорости воздуха СДСВ 01 имеют Сертификат соответствия РОСС RU.ГБ 05.В00698 от 15.04.2003 г., выдан НАНИО "Центр по сертификации взрывозащищенного и рудничного электрооборудования". Разрешение Госгортехнадзора России № РРС 04-4207 от 06.08.2001 г.

Стационарные датчики оксида углерода СДОУ 01 имеют Сертификат соответствия РОСС



RU.ГБ 05.В00697 от 15.04.2003 г., выдан НАНИО "Центр по сертификации взрывозащищенного и рудничного электрооборудования". Разрешение Госгортехнадзора России № РРС 04-8572 от 08.05.2003 г.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ООО "ИнГорТех", 620144, Екатеринбург, Куйбышева, 30.

Ремонт: ООО "ИнГорТех", 620144, Екатеринбург, Куйбышева, 30.

Руководитель научно-исследовательского отдела государственных эталонов в области физико-химических измерений ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"




Л.А. Конопелько

М.н.с. научно-исследовательского отдела государственных эталонов в области физико-химических измерений ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"



Т.Б. Соколов

Генеральный директор ООО "ИнГорТех"



С.Э. Лапин