



СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Александров В.С.

_____ 2002 г.

Комплексы контроля
рудничной атмосферы
автоматизированные АКМР-М

Внесены в Государственный реестр средств измерений

Регистрационный номер 22848-02

Взамен №

Выпускается по техническим условиям ИБЯЛ.424355.001 ТУ - 2000

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Автоматизированные комплексы контроля рудничной атмосферы АКМР-М (в дальнейшем - комплекс АКМР-М), предназначены для:

- непрерывного измерения объемной доли метана, кислорода, оксида углерода в рудничном воздухе, а также индикации скорости воздушного потока в шахте;
- защитного отключения электропитания шахтного оборудования и выдачи сигналов при достижении предельно допускаемых значений объемной доли метана (автоматическая газовая защита - АГЗ);
- выдачи сигналов при достижении предельно допускаемых значений объемной доли оксида углерода и кислорода;
- сбор и обработку информации о состоянии (включено/выключено) технологического оборудования объекта контроля (шахты);
- передачи информации на диспетчерский пункт, ее обработки и отображения.

Область применения комплекса АКМР-М – подземные выработки шахт и рудников, в том числе опасные по газу, пыли и внезапным выбросам в соответствии с "Правилами безопасности в угольных шахтах" РД 05-94-95.

ОПИСАНИЕ

Аппаратные средства комплекса АКМР-М разделены на наземную и подземную части.

Наземная часть комплекса АКМР-М состоит из контроллера управления сбором данных (КУСД) и ПЭВМ типа IBM PC.

Подземная часть комплекса АКМР-М состоит из контроллеров сбора данных (КСД), анализаторов метана АМ, АМЗ и анализаторов А1.

Контроллер КСД осуществляет сбор данных от первичных преобразователей (газоаналитических блоков, датчиков скорости воздушного потока, дискретных датчиков состояния технологического оборудования и т. д.), выдачу управляющих сигналов на исполнительные устройства и связь с наземной частью комплекса.

Анализатор метана АМ состоит из аппарата питания и датчика метана.

Анализатор метана АМЗ состоит из аппарата питания и трех датчиков метана.

Анализатор А1 состоит из аппарата питания, системы индикации скорости воздушного потока и датчиков оксида углерода или (и) датчиков кислорода (общее количество датчиков не должно превышать 8).

Система индикации скорости воздушного потока включает в себя датчик скорости воздушного потока ADM1-W-3.01 и блок обработки сигналов ADM 1-WV-0.01.

Все функции АГЗ реализуются подземной частью комплекса АКМР-М.

Наземная часть комплекса АКМР-М включает в себя блок КУСД, осуществляющий обмен информацией между устройствами подземной части комплекса АКМР-М и ПЭВМ. Связь КУСД с ПЭВМ осуществляется по стандартному интерфейсу RS232 (к блоку КУСД возможно подключение до двух ПЭВМ). ПЭВМ осуществляет обработку, отображение и хранение информации. С ПЭВМ осуществляется также передача сигналов управления в подземную часть комплекса АКМР-М.

Принцип действия анализатора А1 - электрохимический для датчиков оксида углерода и кислорода. Для датчика скорости потока воздуха - по принципу измерения разности давлений при помощи измерительной мембраны.

Принцип действия анализаторов метана АМ, АМЗ - термохимический и термокондуктометрический.

Способ забора пробы - диффузионный для датчиков оксида углерода, кислорода и метана.

Комплекс АКМР-М имеет разрешение Госгортехнадзора № РСР 04-5563 от 27.03.2002 г. на применение в шахтах и рудниках РФ, опасных по газу (метану) и угольной пыли.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Метрологические характеристики измерительных каналов

Метрологические характеристики измерительных каналов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Канал измерения			
	объемной доли оксида углерода	объемной доли кислорода	объемной доли метана	
Диапазон показаний	(0 - 100) млн ⁻¹	(0 - 40) %	(0 - 100) %	
Диапазон измерений	(0 - 50) млн ⁻¹	(0 - 30) %	(0 - 2,5) %	(5-100) %
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (Δ_d)	$\pm(1+0,04C_{вх})$ млн ⁻¹	$\pm 0,9$ %	$\pm 0,2$ %	$\pm 8,0$ %
Пределы допускаемого значения вариации показаний	0,5 Δ_d	0,5 Δ_d	0,5 Δ_d	0,5 Δ_d
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности срабатывания порогового устройства ($\Delta_{дс}$)	0,2 Δ_d	0,2 Δ_d	0,2 Δ_d	-
Время срабатывания сигнализации, с, не более	30	30	15	-
Номинальное время установления показаний $T_{0,9 \text{ ном}}$, с	-	-	-	60
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от изменения атмосферного давления на каждые 3,3 кПа	0,4 Δ_d	0,6 Δ_d	$\pm 0,06$ %	менее 0,2 Δ_d
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С	0,8 Δ_d	Δ_d	$\pm 0,07$ %	$\pm 2,5$ %
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения относительной влажности окружающей среды на каждые 10 %	менее 0,1 Δ_d	0,3 Δ_d	$\pm 0,06$ %	менее 0,2 Δ_d
Примечание - $C_{вх}$ - значение объемной доли оксида углерода, соответствующее точке проверки, млн ⁻¹ .				

2 Диапазон показаний скорости воздушного потока, м/с

± (0 - 8)

3 Характеристика структуры комплекса АКМР-М

Таблица 2

Наименование устройства	Количество, шт, не более
ПЭВМ	2
КУСД	1
КСД	28
Аналоговые датчики (датчики анализаторов метана АМ, АМЗ и анализаторов А1)	448
Дискретные датчики (датчики, не входящие в комплекс АКМР-М)	448

4 Количество релейных выходов, шт, не более:

- подземной части комплекса 448
- наземной части комплекса 32

5 Длина линий связи, км, не более:

- датчики - КСД 3
- аналоговые датчики - аппараты питания 3
- система индикации скорости воздушного потока - аппарат питания 0,6
- КСД – КСД 10
- КСД – КУСД 10
- КСД – аппарат питания 0,01

6 Время прогрева комплекса АКМР-М, мин, не более 10

7 Масса, габаритные размеры и потребляемая мощность составных частей комплекса АКМР-М приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более			Потребляемая мощность, ВА, не более
		высота	ширина	длина	
Анализатор метана АМ, АМЗ:					
- датчик метана	4	350	200	120	40
- аппарат питания АП1, АП1-3	80	390	630	580	

Наименование	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более			Потребляемая мощность, ВА, не более
		высота	ширина	длина	
Анализатор А1:					40
- датчик оксида углерода	4	350	200	120	
- датчик кислорода	4	350	200	120	
- система индикации скорости потока воздуха:					
а) датчик	4	310	230	90	
б) блок обработки сигналов	4	160	230	90	
- аппарат питания АП2	80	390	630	580	
Контроллер сбора данных КСД:					50
- блок КСД	80	500	650	580	
- аппарат питания АП2-01	80	390	630	580	
Блок КУСД	25	340	390	410	10

8 Напряжение питания устройств наземной части комплекса АКМР-М переменного однофазного тока частотой (50 ± 1) Гц, В 220⁺²²₋₃₃

9 Напряжение питания устройств подземной части комплекса АКМР-М:

- переменного тока напряжением от 36 до 127 В частотой 50 Гц. Отклонение напряжения сети от номинального значения от минус 15 до плюс 10 %;
- постоянного тока - 6 аккумуляторов НКГК-11Д-У5, при аварийном отключении напряжения сети (от встроенного резервного источника)

10 Время непрерывной работы устройств подземной части комплекса АКМР-М от резервных источников питания - не менее 6 ч.

11 Допускаемый интервал времени непрерывной работы комплекса АКМР-М без корректировки показаний - не менее 45 сут.

12 Уровень, вид взрывозащиты комплекса по ГОСТ 12.2.020

- Аппараты питания АП1, АП2, АП2-01 РВ 2В Иа при питании от сети
РО Иа при питании от встроенного источника
- Аппарат питания АП1-3 РВ 2В Иа
- Датчики оксида углерода, кислорода, КСД, блок индикации данных, коробка распределительная, блок аккумуляторов РО Иа
- Датчик метана РО Иа С

- Система индикации скорости воздушного потока	EEx ia I
- ПЭВМ	без взрывозащиты
- Блок КУСД	Общего назначения. Выход Ia
13 Степень защиты от влаги и пыли:	
- Аппараты питания, датчики, КСД, блок индикации данных, коробка распределительная, блок аккумуляторов	IP54
- Система индикации скорости воздушного потока	IP65
- Блок КУСД	IP20
14 Средняя наработка на отказ комплекса АКМР-М в условиях эксплуатации, ч, не менее	10000
15 Средний срок службы комплекса АКМР-М в условиях эксплуатации, лет	6
16 Среднее время восстановления каждой составной части комплекса АКМР-М, ч, не более	2

Условия эксплуатации комплекса АКМР-М

Устройства подземной части

- диапазон температуры окружающей среды, °С	2 – 35
- диапазон атмосферного давления, кПа	87,8 – 119,7
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С, %	до 100
- запыленность атмосферы, г/м ³ , не более	2
- производственная вибрация частотой не более 25 Гц, амплитудой 0,1 мм;	
- скорость движения воздушного потока, м/с	до 8
- содержание агрессивных примесей (хлора, серы, фосфора, мышьяка, сурьмы и их соединений) не должно превышать санитарных норм согласно ГОСТ 12.1.005-88.	

Устройств наземной части:

- диапазон температуры окружающей среды, °С	5 – 35
- диапазон атмосферного давления, кПа	84 – 106
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, %	65 – 90
- производственная вибрация частотой не более 25 Гц, амплитудой 0,1 мм.	

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится:

- типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации ИБЯЛ.424355.001 РЭ;
- фотохимическим способом на табличках, расположенных на боковых поверхностях составных частей комплекса АКМР-М.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки комплекса АКМР-М указан в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение	Наименование и условное обозначение	Кол-во, шт, не менее	Примечание
	ПЭВМ	2	По отдельному заказу. Комплектация согласно Руководству оператора
ИБЯЛ.426439.014	Блок КУСД	1	
ИБЯЛ.421451.002	Контроллер сбора данных КСД	1	Согласно заказу (максимум 28 шт.)
ИБЯЛ.421451.003	Анализатор метана АМ	1	Согласно заказу
ИБЯЛ.421451.006	Анализатор метана АМ3	1	Согласно заказу
ИБЯЛ.421451.004	Анализатор А1	1	Согласно заказу
ИБЯЛ.424355.001 ЗИ	Ведомость ЗИП	1	
	Комплект ЗИП	1	Согласно ИБЯЛ.424355.001 ЗИ
ИБЯЛ.424355.001 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Приложение А ИБЯЛ.424355.001 РЭ	Методика поверки		
ИБЯЛ.421451.003 РЭ	Анализатор метана АМ. Руководство по эксплуатации	1 экз.	Согласно заказу
ИБЯЛ.421451.006 РЭ	Анализатор метана АМ3. Руководство по эксплуатации	1 экз.	Согласно заказу
ИБЯЛ.421451.004 РЭ	Анализатор А1. Руководство по эксплуатации	1 экз.	Согласно заказу
ИБЯЛ.421459.002 РЭ	Контроллер сбора данных КСД . Руководство по эксплуатации	1 экз.	Согласно заказу
ИБЯЛ.426439.014 РЭ	Блок КУСД . Руководство по эксплуатации	1 экз.	
	Эксплуатационная документация на систему индикации скорости воздушного потока ADM1-W	1 экз.	

Обозначение	Наименование и условное обозначение	Кол-во, шт, не менее	Примечание
	Руководство оператора	1 экз.	
Примечание - Состав и структура комплекса АКМР-М определяется проектом привязки к горно-технологическому объекту, комплект поставки оговаривается при заказе.			

ПОВЕРКА

Поверка производится в соответствии с документом "Автоматизированные комплексы контроля рудничной атмосферы АКМР-М. Методика поверки", разработанным и утвержденным ГЦИ СИ ГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" "25" декабря 2000 г. и являющимся приложением А к руководству по эксплуатации комплекса АКМР-М.

Поверка проводится с использованием ГСО-ПГС оксид углерода – воздух (номера по Госреестру 5004-89, 3843-87, 3844-87), кислород – азот (номера по Госреестру 3727-87, 3726-87), метан – воздух (номера по Госреестру 3905-87, 3906-87), метан – азот (3888-87, 3892-87, 3894-87) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92.

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 25615-83 Газоанализаторы автоматические для угольных шахт. Общие технические требования
- 4) ГОСТ 22782.0-81 Электрооборудование взрывозащищенное. Общие технические требования. Методы испытаний.
- 5) ГОСТ 22782.3-81 Электрооборудование взрывозащищенное со специальным видом взрывозащиты. Технические требования и методы испытаний.
- 6) ГОСТ 22782.5-81 Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь". Технические требования и методы испытаний
- 7) ГОСТ 22782.6-81 Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка". Технические требования и методы испытаний.
- 8) ГОСТ Р 51330.20-99 Электрооборудование рудничное. Изоляция, пути утечки и электрические зазоры. Технические требования и методы испытаний.
- 9) ГОСТ 24754-81 Электрооборудование рудничное нормальное. Общие технические требования и методы испытаний.

10) Технические условия ИБЯЛ.424355.001 ТУ-2000. "Комплекс АКМР-М. Технические условия"

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплекс АКМР-М соответствует требованиям ГОСТ 13320-81, ГОСТ 24032-80, ГОСТ 25615-83, ГОСТ 22782.0-81, ГОСТ 22782.3-81, ГОСТ 22782.5-81, ГОСТ 22782.6-81, ГОСТ Р 51330.20-99, ГОСТ 24754-81 и технических условий ИБЯЛ.424355.001 ТУ-2000.

Свидетельство о взрывозащищенности электрооборудования № 771-В от 28.03.2002 г., выдано Испытательным центром взрывозащищенного и рудничного электрооборудования, изделий и материалов (ИЦ ВостНИИ).

Разрешение Госгортехнадзора РФ № РСР 04-5563 от 27.03.2002 г.

Изготовитель: ФГУП "СПО "Аналитприбор", 214031, г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3, тел: 51 - 12 - 42, факс: 52 - 51 - 59.

Ремонт на предприятии - изготовителе ФГУП " СПО " Аналитприбор ", г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3, тел: 51 - 12 - 42, факс: 52 - 51 - 59.

Руководитель сектора испытаний
ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

О.В. Тудоровская

Руководитель лаборатории
Государственных эталонов
в области аналитических измерений
ГЦИ СИ ГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Л.А. Конопелько

Младший научный сотрудник

Т.Б. Соколов

Главный инженер
ФГУП "СПО "Аналитприбор"

В.С. Галкин