

Министерство по чрезвычайным ситуациям
Республики Казахстан



КазНИИБТП

*РГП «Национальный научно-исследовательский центр по
проблемам промышленной безопасности»*

Дочернее государственное предприятие
«Казахский государственный научно-исследовательский
институт по безопасности работ в горной промышленности»

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по промышленной безопасности устройств контроля
шахтного воздуха производства фирмы «Woelke
Industrietechnik GmbH» (Германия) и возможности их
применения в шахтах опасных по газу и пыли и рудниках,
а также других опасных производствах Республики Казахстан

№ 07/70-357

от «28» августа 2008 г.



Директор ДГП КазНИИБТП

 Б.А. Абдрахманов

г. Караганда, 2008 г.

Фирме «Woelke Industrieelektronik GmbH»

В связи с Вашим обращением (письмо № SP/Woe от 28.01.2008 г.) о выдаче экспертного заключения и возможности применения в Республике Казахстан на угольных шахтах опасных по газу и пыли и рудниках, а также в других опасных производствах страны устройств контроля шахтного воздуха производства фирмы «Woelke Industrieelektronik GmbH» (Германия), ДГП КазНИИБГП изучив испытательную, техническую и разрешительную документацию, с учетом участия экспертов института на заводских испытаниях в городе Эссен (Германия), установил следующее.

1. Устройства контроля шахтного воздуха

1.1. Газоанализаторы ANNOVEX/MONIMET типов GMM/GMA 01.04.xxx, GMM/GMA 03.05.xxx (далее в тексте – газоанализаторы) предназначены для непрерывного измерения и контроля содержания газа метана и окиси углерода в атмосфере рудников и угольных шахт, во взрывоопасных помещениях и зонах, опасных по газу и пыли.

Стационарные приборы класса «Сенсор/Трансмиттер Монитор» состоят из металлического влагозащищенного литого корпуса типа MONIMET, измерительной головки с легко заменяемым сменным фильтром, микропроцессора, разъема для подключения коаксиального кабеля и 4-х значного графического дисплея с подсветкой.

В приборах «Монитор» имеются переключающие реле или оптопары, которые срабатывают при превышении величин измеряемых газов. К приборам ANNOVEX/MONIMET – Монитор могут быть подключены одно или несколько аудиовизуальных устройств типа AVS 4 для выдачи местных сигналов тревоги. Принцип прибора для измерения метана CH_4 – Monitor типа GMM 01.04.xxx следующий: метановоздушная смесь проникает (посредством диффузии) через металлокерамический фильтр в блок сенсора, работающего на эффекте низкодисперсного инфракрасного поглощения типа NDIR.

Далее сигналы поступают в микропроцессор, усиливаются, обрабатываются и передаются на дисплей, где высвечиваются значения измерений, величина которых находится в прямо пропорциональной зависимости от концентрации метана.

Микропроцессор прибора обеспечивает высокую точность и стабильность измерений, а также выполняет все функциональные операции: вырабатывает управляющие сигналы и сообщения, выходные аналоговые или цифровые сигналы и проверочные функции, учет и компенсацию изменений давления, влажности и температуры.

Необходимые уставки прибора устанавливаются назначенным ответственным лицом вводом специального кода при закрытом корпусе, с помощью накладной миниатюрной клавиатуры или «магнитного карандаша».

Питание приборов осуществляется от искробезопасного источника постоянного тока. Искробезопасные цепи прибора и передача информации по внешним искробезопасным линиям связи исполнительной аппаратуре и на поверхность диспетчера, допускает применение этих приборов в повышенной газовой атмосфере. Газоанализаторы относятся по уровню взрывозащиты к рудничной особовзрывобезопасной электроаппаратуре (РО).

Для измерения и контроля окиси углерода в горных выработках шахт опасных по газу и пыли предназначен газоанализатор CO- Monitor типа GMM 03.05.

Конструктивно эти приборы аналогичны CH₄ - Monitor типа GMM 01.04. Прибор для измерения окиси углерода (угарного газа) имеет в измерительной головке электрохимический датчик, позволяющей компенсировать влияние изменения давления и температуры воздуха. Окись углерода (CO) попадает в сенсор за счет диффузии.

Технические характеристики приборов газового контроля приведены в таблице 1.

Наименование параметров	Единица измерения	Приборы	
		CH ₄ – Монитор типа GMM 01.04	CO – Монитор тип GMM 03.05
1. Группа, вид взрывозащиты		M1 EEx ia I	M1 EEx ia I
2. Класс защиты корпуса		IP 65	IP 65
3. Класс защиты сенсора		IP 52	IP 52
4. Диапазоны измерений, погрешности			
4.1. Диапазоны	%CH ₄ ppm CO	0...5.00... 100,0 %Vol CH ₄	0...500 ppm CO
4.2. Погрешность в	%CH ₄	0,1 Vol % CH ₄	4 ppm в

диапазоне	ppm CO	или 2% от показаний в диапазоне <5 Vol % CH ₄	диапазоне 0-100 ppm
	%CH ₄ ppm CO	0,2 Vol % CH ₄ или 2% от показаний в диапазоне >5 Vol % CH ₄	2% от конечного значения диапа. измерения в диапа. 100-500 ppm
4.3. Время выхода на режим		≤ 25 сек. с противопылевым фильтром	≤ 30 сек. с противопылевым фильтром
4.4. Обновление показаний индикатора	сек.	0,5	0,5
4.5. Время готовности	минута	1	1
5. Напряжение питания		9...16 V-	9...16 V-
5.1. Ток потребления с оптореле при 1 mA – или 15 Hz-вых.	mA	77	16
5.2. Ток потребления с реле при 1 mA – или 15 Hz-вых	mA	87	27
5.3. Ток потребления с оптореле при 20 mA – выходе	mA	97	35
5.4. Ток потребления с реле при 20 mA – выходе	mA	107	46
6. Выход по току (альтернативно частотному вых.)		4...20	4...20
6.1. Нагрузочная способность, max.	mA	200	260
6.2. Настраиваемый диапазон		1...100% CH ₄	1...1000 ppm CO
7. Граничные переключатели Alarm 1 и Alarm2			
7.1. Диапазон настройки		0,01...99,99 % CH ₄	0,1...500 ppm CO
7.2. Выход оптопары (принцип разрыва токовой цепи)		max.: 30В, 100 mA, 100 mW	max.: 30В, 100 mA, 100 mW
7.2. Выход реле (принцип разрыва токовой цепи)		max.: 30В, 1А, 30 W	max.: 30В, 1А, 30W
8. Температура	°C	- 20... + 60	- 20... + 50

окружающей среды			
9. Влажность без конденсации	%	0... 99 отн.	15... 95 отн., кратковременно 0... 98 отн.
10. Габаритные размеры (без подвески и разъема)	мм	200x102x100	200x102x100
11. Материал		медный сплав (латунь, литье)	медный сплав (латунь, литье)
12. Прочность на удар		20	20
13. Вес	кг	4	4

1.2. Устройство сигнализации типа AVS 4 (далее в тексте – сигнальное устройство) предназначено для выдачи местных сигналов тревоги при превышении уставок контролируемых газов. Сигнальное устройство в сочетании с «искробезопасными цепями» «да» может применяться в шахтной атмосфере с повышенным содержанием рудничных газов.

Устройство выполнено в корпусе из антистатического материала и состоит из клемного отсека и блока, который вырабатывает сигнал тревоги. Сигнал тревоги может также инициироваться внешней командой от приборов газового контроля ANNOVEX/MONIMET – Monitor или ANNOVEX/MONIMET – Evaluator. Световое и звуковое сигнальные устройства прибора распространяются во всех направлениях и управляются электронными схемами. Выдача сигналов тревоги производится в два этапа медленная – «Тревога 1» и быстрая последовательность «Тревога 2». Питание сигнального устройства осуществляется от сертифицированного искрозащищенного источника напряжением – 12 или 16 В. После снятия входного управляющего сигнала устройство переходит в рабочий режим готовности. Сигнал тревоги будет инициироваться и при снижении или увеличении величины напряжения от 5 до 24 В на входе сигнального устройства. Выдача сигнала тревоги может быть прекращена нажатием на кнопку стоп прибора надзором участка.

Техническая характеристика сигнального устройства типа AVS 4 приведена в таблице 2.

Наименование показателей	Единица измерения	Норма
<i>Параметры</i>		

1. Цепи питания		
Напряжение	В	16
Ток потребления	мА	≤110
Внутр. действующая емкость	нF	≤110
Внутр. действующая индукт.	L	пренебр. мало
2. Входные сигнальные цепи		
Напряжение	В	24max
Сила тока	мА	5
Внутр. действующая емкость	С	пренебр. мало
Внутр. действующая индукт.	L	пренебр. мало
3. Группа. Вид взрывозащиты		
4. Пульсирующий звуковой сигнал с тоном	Hz	2400-2850, 7 Hz пульсация
5. Интенсивность	dB	max. 103 (1 м)
6. Мигающий сигнал		
		10 красных, ультраярких светодиодов LED
7. Модуляция сигнала «Alarm 1»	Hz	0,5
8. Модуляция сигнала «Alarm 2»	Hz	1
9. Температура окружающей среды	°C	- 20 ... + 60
10. Влажность без конденсации	%	0... 99
11. Размеры без подвесной скобы	мм	124x292x90
12. Вес	кг	2
13. Класс защиты от внешних воздействий		
		IP 65
14. Материал		
		Полиэстер с графитово- стекловолоконным наполнением, поверхно- стное электрическое сопротивление < 10 ⁹ Ом
15. Прочность на удар	Дж	7

1.3. Устройство измерения скоростей воздушных потоков типа WMA 15.07.5 xx (далее в тексте – устройство) предназначено для непрерывного наблюдения за скоростью движения вентиляционных струй в угольных шахтах опасных по газу и пыли и рудниках.

Устройство состоит из блока измерителя скорости (Sensor/Transmitter) анемометра типа WGA 15.07, с диапазоном измерения скорости воздуха от 0,15 до 12 м/с, блока обработки и управления (Evaluator) типа GMA 30.00.5xx.

Работа блока измерителя скорости воздуха основана на использовании термоэлектрического принципа и обеспечивает изменение ее величины в зависимости от уменьшения его количества.

Аналоговый сигнал от сенсора прибора подается на усилитель и далее в оцифрованном виде поступает для обработки в микроконтроллер. В блоке измерителя скорости находятся датчики давления и температуры поступающего воздуха, с помощью которых вводятся поправки в микроконтроллер при расчете его количества.

Электропитание приборов устройства осуществляется от искрозащищенного источника. Параметры цепей приборов и линий связи соответствуют виду взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»», поэтому они могут применяться в условиях высоких концентрациях газа метана.

С помощью встроенного микропроцессора проводится автоматическая настройка прибора, вырабатываются точные данные измерений, вывод сообщений и результатов измерений в цифровом или аналоговом виде, а информация выводится на 4-х разрядный графический дисплей с подсветкой.

Для защиты измерительного канала от загрязнения (пыли и др. частиц) в приборе установлен входной быстроразъемный фильтр, который по мере загрязнения подлежит замене.

Микроконтроллер прибора стабилизирует изменение температуры среды и давления, что повышает точность измерения и безопасность работ.

В блоке обработки предусмотрено устройство местной сигнализации, срабатывающее с выдержкой времени от 5 до 20 с при превышении граничных значений.

Информация на пульт диспетчера от датчиков передается по искрозащищенным линиям сформированной стандартной частотой от 5÷6 до 16 Нз или токовыми импульсами величинами от 0,1÷0,2 до 1 мА или от 4 до 20 мА.

Технические данные устройства измерения скорости воздушного потока типа WMA 15.07.5 хх приведены в таблице 3.

Наименование показателей	Единица измерения	Значения показателей
1. Цепи питания		
Напряжение/ток потребления max.	V/mA	9...16/53
2. Точковый информационный выход	mA	4...20
Нагрузочная способность	Ом	200
3. Аварийный сигнал. Точковая цепь с реле (Тревога 1) Alarm 1(Тревога 1) Alarm 2		
Напряжение	V	30
Сила тока	A	1
Допустимая мощность	W	30
4. Группа, вид взрывозащиты		I M1 EEx ia I
5. Принцип измерения		электро-термический
6. Диапазон измерений «Скорость потока воздуха» для сенсора-трансммитера	м/с	0,15...12,00
7. Погрешность измерений при 15° отклонении от направления оси потока		
- в диапазоне измерений ≤ 2	м/с	$\leq 0,10$
- в диапазоне измерений ≥ 2 м/с	%	$\leq 1,2$ от измеряемого значения, $\pm 0,05$
8. Отклонения измерений в диапазоне давлений воздуха от 900 до 1300 hPa	%	≤ 2 от измеряемого значения
9. Обновление показаний	с	0,2
10. Задержка вывода показаний датчика	с	5...20
11. Выход по току (альтернативно частотному выходу) и нагрузочная способность		
11.1. Диапазон значений/Нагрузочная способность max.		0,1/0,2... 1mA (5200 Ом) или 4...20 mA (200 Ом)
12. Время задержки срабатывания переключателя, устанавливается с шагом 1 с	с	от 3 до 20
13. Допустимая температура окружающей среды	°C	-20...60
14. Допустимая влажность воздуха	%	0...95
15. Время установления показаний	с	< 10
16. Виброустойчивость анемометра	g	10
17. Механическое исполнение сенсора-трансммитера тип WGA 15.07:		

Вес	кг	2,7
Габаритные размеры (длина x высота x диаметр)	мм	260 x 221 x 90
Материал корпуса		Нерж. Сталь 2.4305
Ударная прочность	Дж	20

2. Заводские и сертификационные испытания устройств контроля рудничного воздуха (далее в тексте – устройств)

В соответствии с Европейскими нормами EN 50014 проведены заводские испытания устройств, в ходе которых подтверждены их технические параметры, величины напряжения и тока входных и выходных цепей, срабатывание реле и сигнальных устройств при превышении контрольных значений измеряемых величин.

Сертификационные испытания устройств и сенсоров проведены в испытательной лаборатории DEKRA EXAM BB Pruf und Zertifizier GmbH (Германия). Устройства измерения концентрации газов серии MONIMET/ANNOVEX, скорости потока воздуха типа WGA 15.07, блока контроля и управления (Evaluator) типа GMA/GMM 30.00, сигнальное устройство типа AVS 4 отвечают основополагающим требованиям безопасности и охраны здоровья, предъявляемым к принципу действия и конструкции приборов и систем безопасности для применения во взрывоопасной шахтной атмосфере и соответствуют уровню взрывозащиты EExial – рудничное особовзрывобезопасное исполнение (Протоколы испытаний сенсоров BVS PP 03.1043 EG и приборов BVS PP 08.1014 EG, BVS PP.03.1047 EG).

3. Экспертиза технической документации устройств контроля рудничного воздуха

Представленные на экспертизу документы: Руководства по эксплуатации: датчики замера газа метана CH₄ – Монитор, датчики горючих и токсичных газов CO – Монитор, сигнальное устройство AVS 4, устройство измерения скорости потока воздуха (анемометр), блок обработки и

управления (Evaluator), удостоверение по результатам испытаний образцов, протоколы испытаний, комплекты чертежей устройств, принципиальные электрические схемы – не противоречат требованиям нормативных документов, действующих в Республике Казахстан.

4. Средства обеспечения взрывозащиты устройств контроля рудничной атмосферы

Особовзрывобезопасный уровень взрывозащиты приборов обеспечивается видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» в соответствии с требованиями ГОСТ 22782.5 за счет:

- 1) питания посредством искробезопасных цепей;
- 2) подключения линий связи с искробезопасными параметрами;
- 3) заливки электронных плат терморезистивным компаундом;
- 4) ограничением суммарной емкости конденсаторов в электронной схеме до искробезопасных параметров.

Пылевлагозащита датчика обеспечивается конструкцией корпуса не ниже IP65 в соответствии с требованиями ГОСТ 14254-96. Класс защиты сенсора – IP52.

Искрообразование от накопления статического электричества исключается достаточной поверхностной проводимостью корпусов устройств в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.018-86.

5. Перечень нормативно-технических документов, действующих в Республике Казахстан, которым соответствуют устройств контроля рудничной атмосферы

1. ГОСТ 12.2.007-0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
2. ГОСТ 22782.0-81. Электрооборудование взрывозащищенное. Общие технические требования и методы испытаний.
3. ГОСТ 22782.5-78. Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь». Технические требования и методы испытаний.
4. ГОСТ 14254-96. Изделия электротехнические. Оболочки. Степени защиты.
5. ГОСТ. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
6. Правила безопасности в угольных шахтах (ПОТ РКО-028-99).

6. Маркировка устройств контроля рудничной атмосферы фирмы WOELKE INDUSTRIELEKTRONIK GmbH

Маркировка наносится на этикетках (Приложение 2) к каждому устройству и в ней должно быть указано следующее.

1. Экспертное заключение ДГП КазНИИБГП по промышленной безопасности устройств контроля шахтного воздуха производства фирмы «Woelke Industrieelektronik GmbH» (Германия) и возможности их применения в шахтах опасных по газу и пыли Республики Казахстан.

№ _____ от _____ 2008 г.

2. Наименование устройства.....
3. Уровень взрывозащиты и степень защиты от внешних воздействий.
4. Серийный номер.
5. Год выпуска.
6. Номинальное входное напряжение.

На основании вышеизложенного, ДГП КазНИИБГП считает возможным провести эксплуатационные (шахтные) испытания устройства контроля шахтного воздуха, приведенных в Приложении 1 производства фирмы «Woelke Industrieelektronik GmbH» (Германия) совместно с другими системами передачи и обработки информации, имеющими допуск для применения на шахтах опасных по газу и пыли в соответствии с «Техническим проектом», «Руководством по эксплуатации АГК», «Руководствами по эксплуатации приборов контроля рудничной атмосферы», «Правилами безопасности в угольных шахтах (ПОТ РК0-0-28-99)» и других нормативно-технических документов, обеспечивающих безопасность работ.

В дальнейшем, при получении в установленном порядке Разрешения на постоянное применение в Республике Казахстан устройств контроля шахтного воздуха фирма «Woelke Industrieelektronik GmbH» может их тиражировать по заказам предприятий горнодобывающей промышленности Казахстана.

Зам. директора по научной работе



В.Б.Сергеев

Зав. лабораторией испытаний ГШО и КИП



М.С.Крецу

Перечень устройств контроля шахтного воздуха

1. Газоанализаторы термохимические, электрохимические, инфракрасного излучения ANNOVEX/MONIMET: GMM/GMA 01.04 xxx, GMM/GMA 03.05.xxx.
2. Блок обработки, управления и сигнализации ANNOVEX/MONIMET: GMA/GMM 30.00.xxx.
3. Анемометр WMA 15.07.5xx.
4. Устройство сигнализации: AVS 3, AVS 4.

Приложение 2

к экспертному заключению
№ 07/70-357 от 28 августа 2008 г.

WOELKE INDUSTRIELEKTRONIK GmbH

Наименование устройства -

Экспертное заключение ДГП КазНИИБГП по промышленной безопасности устройств контроля шахтного воздуха производства фирмы «Woelke Industrieelektronik GmbH» (Германия) и возможности их применения в рудниках и угольных шахтах опасных по газу и пыли Республики Казахстан

№ 07/ от августа 2008 г.

Ex I M I E Ex ia I

IP65

Серийный номер —

Год выпуска —

Номинальное входное напряжение —