

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы переносные АТЕСТ-2

Назначение средства измерений

Газоанализаторы переносные АТЕСТ-2 (далее - газоанализаторы), предназначены для измерения и непрерывного автоматического контроля объемной доли метана (CH_4), оксида углерода (CO), кислорода (O_2) и эпизодического измерения и контроля объемной доли диоксида углерода (CO_2) в атмосфере горных выработок, включая выработки угольных шахт опасных по рудничному газу или пыли, а также сигнализации о достижении установленных пороговых значений.

Описание средства измерений

Конструктивно газоанализатор выполнен в корпусе из ударопрочного АБС пластика. В корпусе размещены измерительная плата, плата чувствительных элементов, индикатор, светодиодные аварийные индикаторы и отдельный отсек с платой заряда и защиты аккумуляторной батареи и самой аккумуляторной батареей.

Принцип действия газоанализатора - термохимический для контроля метана, электрохимический для контроля оксида углерода и кислорода, инфракрасный для контроля диоксида углерода.

Тип газоанализаторов - переносной (индивидуального пользования).

Способ забора пробы - диффузионный.

Газоанализаторы выпускаются в следующих модификациях:

- АТЕСТ-2.М.1 и АТЕСТ-2.МУ.1 - для непрерывного контроля содержания метана;
- АТЕСТ-2.М.2 и АТЕСТ-2.МУ.2 - для непрерывного контроля содержания метана и кислорода;
- АТЕСТ-2.Д.1 - для непрерывного контроля содержания метана и эпизодического контроля содержания диоксида углерода;
- АТЕСТ-2.Д.2, АТЕСТ-2.Д.2.Р и АТЕСТ-2.МУ.2.Р - для непрерывного контроля содержания метана, кислорода и эпизодического контроля содержания диоксида углерода;
- АТЕСТ-2.Д.3, АТЕСТ-2.Д.3.Р и АТЕСТ-2.СУ.2.Р - для непрерывного контроля содержания метана, кислорода, оксида углерода и эпизодического контроля содержания диоксида углерода;
- АТЕСТ-2.С.1 и АТЕСТ-2.СУ.1 - для непрерывного контроля содержания метана и оксида углерода;
- АТЕСТ-2.С.2 и АТЕСТ-2.СУ.2 - для непрерывного контроля содержания метана, оксида углерода и кислорода.

Буква «У» в названиях модификаций указывает на увеличение диапазона измерения объемной доли метана до 100 %, в остальных модификациях диапазон измерений объемной доли метана должен составлять от 0 до 2,5 %, а диапазон показаний от 2,5 до 100,0 %.

Буква «Р» в названиях модификаций указывает на то, что объемная доля диоксида углерода определяется расчетным методом. При расчетном методе определения диоксида углерода используются принцип вытеснения диоксидом углерода других газов.

Газоанализаторы относятся к рудничному особовзрывобезопасному оборудованию по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011. Взрывозащищенность газоанализаторов достигается видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" (ia) по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010. Вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" достигается за счет ограничения параметров электрических цепей прибора до искробезопасных значений.

Маркировка взрывозащиты газоанализаторов PO Ex ia s I Ma X.

Газоанализаторы имеют низкую степень опасности механических повреждений, о чем свидетельствует знак "X" после маркировки взрывозащиты по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011.

Газоанализаторы обеспечивают выполнение следующих функций:

- отображение текущего значения объемной доли метана и других контролируемых газов (CO , O_2 , CO_2) на жидкокристаллическом индикаторе (далее ЖКИ) со встроенной подсветкой;
- настройку и просмотр различных параметров при помощи системы меню, навигация по которой осуществляется при помощи встроенной 4-х кнопочной клавиатуры;
- диагностику неисправности чувствительных элементов;
- сигнализацию о следующих видах событий:
 - прерывистые световую (красного цвета) и звуковую сигнализации - о достижении концентрацией газа установленного порога;
 - прерывистую световую (зеленого цвета) и звуковую сигнализации о разряде аккумуляторной батареи, неисправности чувствительных элементов, некорректной калибровке газоанализатора с выводом сообщения на индикатор газоанализатора;
- запись и последующее отображение по вызову пользователя максимальных значений объемной доли за период после включения;
- хранение результатов измерений в энергонезависимой памяти и вывод их на индикатор в графической форме.

Газоанализаторы имеют перестраиваемый порог срабатывания аварийной сигнализации для метана, кислорода и оксида углерода.

Внешний вид газоанализаторов представлен на рисунке 1.

Крышка корпуса газоанализатора крепится винтами, один из которых пломбируется изготовителем или сервисным центром. Место пломбирования газоанализатора показано на рисунке 2.



Рисунок 1 - Внешний вид газоанализатора переносного АТЕСТ-2



Рисунок 2 - Место пломбирования газоанализатора переносного АТЕСТ-2

Программное обеспечение

Программное обеспечение газоанализаторов представлено встроенным интегрированным программным обеспечением управляющего микроконтроллера.

Информационный обмен с внешними устройствами не предусмотрен конструкцией газоанализаторов, внешние интерфейсы отсутствуют. Физический доступ к управляющему микроконтроллеру и другим компонентам, расположенным внутри корпуса газоанализатора, ограничен путём пломбирования винтов корпуса. Дополнительной мерой защиты от считывания и модификации исполняемого кода программного обеспечения газоанализатора является использование блокировки памяти программ микроконтроллера (установка битов защиты) при записи программы в память микроконтроллера на предприятии-изготовителе.

Встроенное программное обеспечение управляющего микроконтроллера является метрологически значимым.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Atest-2 firmware
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.5 и выше
Цифровой идентификатор ПО	исполняемый код недоступен для считывания и модификации

Уровень защиты встроенного ПО газоанализаторов соответствует высокому уровню по Р 50.2.077-2014.

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 - Диапазоны измерений, показаний и пределы допускаемой основной абсолютной погрешности

Контролируемый газ	Модификации	Диапазон показаний, объемная доля, %	Диапазон измерений, в котором нормируются характеристики погрешности, об. доля	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (Δ_0), об. доля
Метан	все		от 0 до 2,5 %	$\pm 0,1$ %
	все с буквой «У»		от 5 до 100 %	± 3 %
	все без буквы «У»	от 2,5 до 100		не нормируется
Оксид углерода	все с буквой «С» или цифрой «3»		от 0 до 100 млн ⁻¹	± 6 млн ⁻¹
			от 100 до 200 млн ⁻¹	± 10 млн ⁻¹
Диоксид углерода	АТЕСТ-2.Д.1	от 2,0 до 10,0	от 0 до 2,0 %	$\pm 0,2$ %
	АТЕСТ-2.Д.2			не нормируется
	АТЕСТ-2.Д.3			
	все с буквой «Р»		от 0 до 2,0 %	$\pm 0,5$ %
Кислород	все без цифры «1»		от 3,0 до 25,0 %	$\pm 0,5$ %

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Дополнительная погрешность измерений объемной доли газов от влияния внешних факторов не превышает:	
– при изменении температуры от -10 до +35 °С относительно показаний при температуре +20 °С	$2 \cdot \Delta_0^{1)}$
– при изменении атмосферного давления от 80 до 120 кПа относительно показания при давлении 100 кПа:	
– при давлении 120 кПа	$2 \cdot \Delta_0^{1)}$
– при давлении 80 кПа	$3 \cdot \Delta_0^{1)}$
– при изменении относительной влажности от 20 до 90 %, относительно показания при относительной влажности 50 % при температуре +40 °С	$2 \cdot \Delta_0^{1)}$
– при изменении скорости воздушного потока от 0 до 8 м/с	$\Delta_0^{1)}$
– при изменении наклона газоанализатора в любом направлении на угол 90°	$\Delta_0^{1)}$
– при наличии вибрации частотой от 5 до 35 Гц амплитудой до 0,35 мм	$\Delta_0^{1)}$
– при наличии внешнего переменного магнитного поля напряженностью до 400 А/м	$\Delta_0^{1)}$
– при наличии внешнего переменного электрического поля напряженностью до 10 кВ/м	$\Delta_0^{1)}$
Время прогрева в атмосферном воздухе, в котором отсутствуют примеси горючих газов и влияющих или загрязняющих веществ, мин, не более	3,5
Изменение показания при работе в течение 1 ч (кратковременная стабильность), не более	$\Delta_0^{1)}$
Изменение показания при работе в течение четырех недель по 8 ч в день (долговременная стабильность), не более	$\Delta_0^{1)}$

Наименование характеристики	Значение
Время установления показаний при измерении объемной доли метана, с, не более - t(50) - t(90)	8 15
Время установления показаний при измерении объемной доли оксида углерода и кислорода, с, не более - t(50) - t(90)	30 60
Время установления показаний при измерении объемной доли диоксида углерода, с, не более - t(50) - t(90)	45 90
Время непрерывной работы без подзарядки, ч, не менее	19
Время срабатывания сигнализации при скачкообразной подаче смеси с концентрацией измеряемого компонента, превышающей установленный сигнальный уровень в 1,6 раза, с, не более - метан - оксид углерода - кислород²⁾	8 30 30
Уровень звукового давления аварийной сигнализации на расстоянии 1 м по оси источника звука, дБ, не менее	75
Пределы допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализации в диапазоне измерений метана относительно установленного значения порога, об. доля, %, не более	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализации в диапазоне измерения оксида углерода относительно установленного значения порога, млн ⁻¹ , не более - в диапазоне от 0 до 100 млн⁻¹ включ. - в диапазоне св. 100 до 200 млн⁻¹	±2 ±4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализации в диапазоне измерения кислорода относительно установленного значения порога, об. доля, %, не более	±0,2
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм, не более:	145x75x40
Масса, г, не более	400
Степень защиты от проникновения пыли, посторонних тел и воды по ГОСТ 14254-96: - корпус газоанализатора - газопроницаемый вход датчиков	IP 54 IP 43
Условия эксплуатации: - в макроклиматических районах с умеренным климатом в соответствии с ГОСТ 15150-69 в исполнении УХЛ категории 5 - температура окружающей среды, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность при температуре +35 °С, % - содержание пыли в атмосфере г/м³, не более - скорость движения газозвдушного потока, м/с, не более	от -10 до +35 от 80 до 120 от 20 до 98 2 8

Наименование характеристики	Значение
Состав атмосферы в условиях применения газоанализатора: – объемная доля метана, % – объемная доля кислорода, % – объемная доля азота, %, не более – объемная доля углекислого газа, %, не более механические и агрессивные примеси (хлор, сера, фосфор, мышьяк, сурьма, и их соединения, отравляющие каталитически активные элементы датчика метана) в контролируемой среде должны быть исключены	от 0 до 100 от 6,5 до 21,0 75 5
Выходные параметры цепи аккумуляторной батареи: – ток короткого замыкания, А, не более – напряжение холостого хода, В, не более	14 4,2
Средний полный срок службы газоанализатора, лет, не менее	6
Средняя наработка на отказ, часов, не менее	14000
Примечание: 1) - Δ_0 - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности 2) - Для кислорода скачкообразно подается ПГС с содержанием кислорода 40 % от установленного сигнального уровня	

Знак утверждения типа

наносится:

- на табличку на задней поверхности корпуса газоанализатора;
- на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки газоанализаторов приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Газоанализатор переносной АТЕСТ-2	–	1 шт.
Паспорт	ПГА 00.000ПС	1экз.
Руководство по эксплуатации	АТЕСТ-2 00 000 РЭ	1экз.
Методика поверки	АТЕСТ-2 00 000 МП	1экз.
Насадка для подачи ПГС	–	1 шт. на 10 газоанализаторов
Устройство зарядное АЗС-2-ХХД	–	*
Устройство зарядное ЗУ-ЗАТ	–	*
Устройство зарядное ЗУ-2АТ	–	*
Устройство зарядное ЗУ-10АТ	–	*
Примечание - позиции, отмеченные знаком «*» поставляются по отдельному заказу.		

Поверка

осуществляется по документу АТЕСТ-2 00 000 МП «Газоанализаторы переносные АТЕСТ-2. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 18 августа 2016 г.

Основные средства поверки:

- государственные стандартные образцы - поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) в баллонах под давлением, ТУ 2114-014-20810646-2014, 10642-2015 (CH₄ - воздух, СО-воздух, СО₂- воздух), 10644-2015 (CH₄ - азот), 10643-2015 (О₂-азот).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к газоанализаторам переносным АТЕСТ-2

ГОСТ Р 52350.29.1-2010 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов.

ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.

ГОСТ 22782.3-77. Электрооборудование взрывозащищенное со специальным видом взрывозащиты. Технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 8.578-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

Изготовитель

ООО «Фирма «Аэротест»

ИНН 5027070371

Адрес: Россия, 140004 г. Люберцы Московской области, пос. ВУГИ, завод «Экомаш»

Тел: (495) 557-85-30

E-mail: atest@atest.ru

Испытательный центр

ФГУП «Сибирский государственный ордена Трудового Красного знамени научно-исследовательский институт метрологии»

630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4

Тел. (383) 210-08-14, факс: (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.