

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы серии 9xx моделей 900, 910, 920, 930, 931, 931Н, 932, 933

### Назначение средства измерений

Газоанализаторы серии 9xx моделей 900, 910, 920, 930, 931, 931Н, 932, 933 предназначены для автоматического непрерывного измерения объемной доли сероводорода ( $H_2S$ ), диоксида серы ( $SO_2$ ), оксида азота ( $NO$ ), диоксида азота ( $NO_2$ ), аммиака ( $NH_3$ ), сероуглерода ( $CS_2$ ), карбонилсульфида ( $COS$ ), водорода ( $H_2$ ), метилмеркаптана ( $CH_3SH$ ) в промышленных выбросах и технологических процессах промышленных предприятий, а также сигнализации при превышении установленных порогов срабатывания объемной доли перечисленных выше компонентов.

### Описание средства измерений

Принцип измерения газоанализаторов серии 9xx моделей 900, 910, 920, 930, 931, 931Н, 932, 933 (далее – газоанализаторы) основан на фотометрическом методе измерения поглощения ультрафиолетового излучения молекулами анализируемых газов.

Газоанализаторы представляют собой стационарные автоматизированные приборы непрерывного действия.

Газоанализаторы состоят из четырех конструктивных узлов: узла подготовки пробы, фотометра, двух микропроцессоров и интерфейса для связи с внешним компьютером или системой АСУ ТП.

В состав системы пробоподготовки газоанализаторов 900, 910, 920, 930, 931/931Н, 932, в зависимости от условий в точке пробоотбора, могут входить обогреваемые зонды (типа ASR900, HAG), обогреваемый регулятор давления, линии отбора и сброса пробы, каплеотбойники, в том числе и капель серы, аспиратор для возврата пробы в технологический поток. Постоянная температура в зонде или каплеотбойнике поддерживается автоматически, что сводит к минимуму возможность неполной конденсации и попадания конденсата в анализируемую пробу. Температура в газоанализаторах контролируется и поддерживается посредством программируемого интерфейса в каждой из четырех основных рабочих зон, где установлены оптическая ячейка, каплеотбойник, нагреватель корпуса, зонд.

Система пробоподготовки модели 933 основана на хроматографическом принципе разделения и удаления мешающих примесей, за исключением сероокиси углерода и меркаптанов, содержащихся в анализируемой пробе. Программное обеспечение газоанализатора модели 933 позволяет определить содержание  $H_2S$ , скорректированное с учетом влияния этих компонентов.

Измерительная фотометрическая схема выполнена по двухлучевой схеме, детектором является ФЭУ. В качестве источников излучений используются две лампы с полым катодом (кадмий, магний, медь, никель/марганец). Излучение из источников пропускается через вращающуюся турель с шестью оптическими фильтрами. Узкие спектральные линии ламп с полым катодом позволяют добиться высокого разрешения ( $<0,15$  нм) и обеспечивают линейную зависимость измеряемой концентрации анализируемого газа от интенсивности излучения.

В измерительной схеме реализовано минимальное взаимное влияние анализируемых компонентов выбором соответствующих спектральных линий и типом ламп с полым катодом, а также компенсация влияния меркаптанов,  $COS$ ,  $CS_2$  в количестве до  $500$  млн<sup>-1</sup> на показания по другим каналам измерения. В газоанализаторе 900 также компенсировано влияние возможного попадания в ячейку паров серы.

Газоанализатор комплектуется двумя микропроцессорами, которые обеспечивают сопряжение с оптическим блоком, обработку данных и поддержание температурного режима. Для удаленного программирования и мониторинга состояния прибора имеется специализированное программное обеспечение.

Система периодически осуществляет самодиагностику состояния ламп, детектора, регуляторов температуры, производит автоматическую коррекцию дрейфа нуля и чувствительности.

Внешний вид газоанализаторов приведен на рисунке 1.

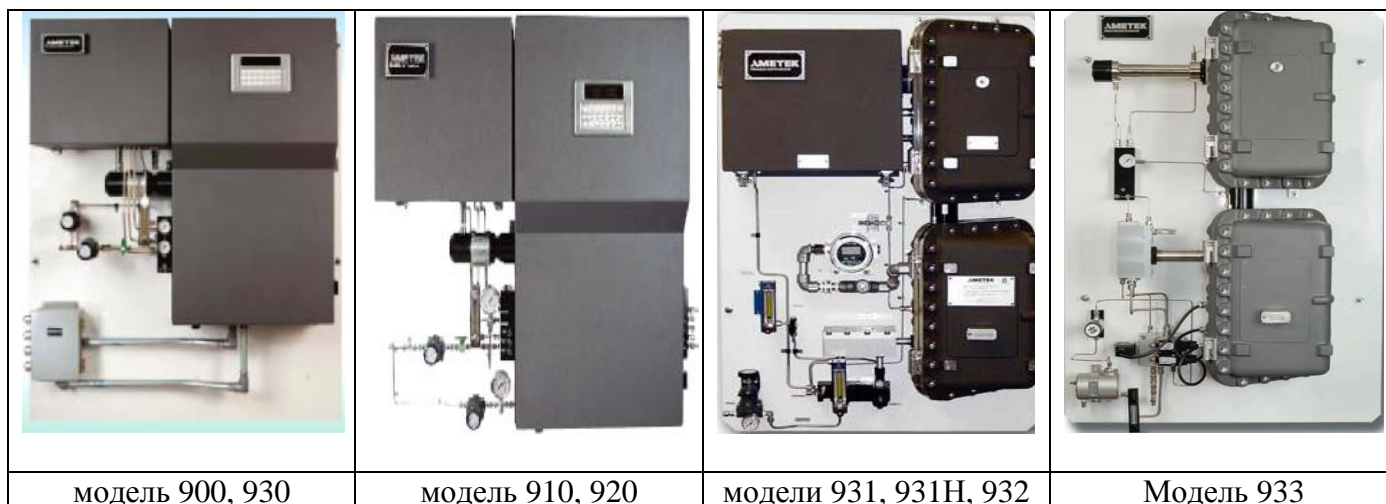


Рисунок 1 – внешний вид газоанализаторов серии 9хх.

### Программное обеспечение

Газоанализатор серии 9хх имеет программное обеспечение:

- 1) встроенное (программа М9хх (версии в зависимости от модификации), записанная в ППЗУ микроконтроллера газоанализатора);
- 2) автономное - программа “System 200 Configurator Software” (версии в зависимости от модификации) для установки на персональный компьютер под управлением операционной системы Microsoft Windows.

Встроенное программное обеспечение разработано изготовителем газоанализатора для решения задач измерения объемной доли газов в промышленных выбросах и технологических процессах промышленных предприятий. ПО управляет работой микропроцессора, обеспечивающего функционирование всего прибора и выполнение функций сбора, хранения и отображения на индикаторе прибора результатов измерений компонентного состава, а также их подготовки к считыванию внешним компьютером.

Газоанализатор управляется двумя контроллерами, ведущим и микроконтроллером. В каждом из них имеется свое встроенное ПО, которое идентифицируется через меню.

Автономное программное обеспечение “System 200 Configurator Software” используется для решения следующих задач:

- отображения информации на дисплее персонального компьютера, а также сохраненных в постоянном запоминающем устройстве данных газоанализатора;
- конфигурирования выходов газоанализатора, просмотра сигналов датчиков, ламп, ФЭУ и прочих диагностических параметров.

Данное ПО – общее для всех моделей газоанализаторов. При этом, при подключении к конкретной модели активируется та часть и те меню, которые предназначены для данного газоанализатора.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Наименование встроенного ПО: М9хх Ведущий контроллер: 900/930 910 920 931/931Н 932 933	HCADA HC910 HC920 HC931 HC932 HC933	3.18 3.08 3.08 2.12 2.12 1.10	OBA4 3ACF A673 EE13 BDC6 1D71	CRC16
Микроконтроллер 900/910/920/930 931 932/933	MC9XX MC93X MC93X	5.45 2.11 1.06	6E2F 963B 2719	CRC16
Наименование автономного ПО: АМТЕК М900 Configurator (модели 900/910/920/930) АМТЕК М93X Configurator (модели 931/932) АМТЕК М93X Configurator (модель 933)	System 200	2.05 2.03 2.00	C32DC6E9E4E0AB1 86E878F5D2D760F6 C BCF021566F77E86D 25C11B7D1D66ED7 C 50A078F3D59A285B BD984D69C4913D7 4	MD5

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню защиты «С» по МИ 3286-2010. Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Модель	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли компонентов, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
910/920 /932	Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	0 – 0,025	± 8
		0 – 0,25	
		0 – 0,5	
	Оксид азота (NO)	0 – 2,5	± 4
		0 – 15	
		0 – 0,03	± 7
		0 – 0,25	
		0 – 0,5	± 4
		0 – 2,5	
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	0 – 0,03	± 8	
	0 – 0,25		
	0 – 0,5		
		0 – 2,5	± 4

	Аммиак (NH <sub>3</sub> )	0 – 0,0125 0 – 0,25 0 – 0,5 0 – 2,5	± 8
		0 – 15	± 4
	Сероводород (H <sub>2</sub> S)	0 – 0,05 0 – 0,5	± 6
		0 – 2,5	± 4
	Карбонилсульфид (COS)	0 – 0,1	± 20
0 – 2,5		± 12	
	Сероуглерод (CS <sub>2</sub> )	0 – 0,25	± 14
900	Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	0 – 0,25	± 8
		0 – 1 0 – 2 0 – 10	± 4
		0 – 0,5	± 6
	Сероводород (H <sub>2</sub> S)	0 – 2 0 – 4 0 – 10	± 4
		0 – 0,5	± 20
		0 – 0,5	± 14
930	Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	0 – 1 0 – 2	± 4
		0 – 2 0 – 4	± 4
931/931Н	Сероводород (H <sub>2</sub> S)	0 – 0,05 0 – 0,5	± 6
		0 – 2,5	± 4
		0 – 0,025 0 – 0,25 0 – 0,5	± 8
	Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	0 – 2,5 0 – 15	± 4
		0 – 0,25 0 – 0,5 0 – 2,5	± 8
		0 – 15	± 6
931Н	Водород (H <sub>2</sub> )	0-10	± 5
933	Сероводород (H <sub>2</sub> S)	0 – 0,0005 0 – 0,0025	± 8
		0 – 0,005 0 – 0,01	± 6
	Метилмеркаптан (CH <sub>3</sub> SH)	0 – 0,0015 0 – 0,005 0 – 0,01 0 – 0,025	± 12
		0 – 0,0025 0 – 0,01	± 14
		0 – 0,025 0 – 0,05	± 20
		Карбонилсульфид (COS)	

Газоанализаторы могут работать как индикаторы по компонентам и в диапазонах показаний, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Модель	Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли компонентов, %
910/920 /932	Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	0 – 100
	Оксид азота (NO)	0 – 15
		0 – 100
	Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	0 – 15
		0 – 100
	Аммиак (NH <sub>3</sub> )	0 – 100
	Сероводород (H <sub>2</sub> S)	0 – 15
		0 – 100
	Карбонилсульфид (COS)	0 – 15
		0 – 100
Сероуглерод (CS <sub>2</sub> )	0 – 2,5	
	0 – 15	
	0 – 100	
900	Карбонилсульфид (COS)	0 – 10
	Сероуглерод (CS <sub>2</sub> )	0 – 10
931/931Н	Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	0 – 100
	Сероводород (H <sub>2</sub> S)	0 – 15
		0 – 100
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	0 – 100	

Таблица 3

Основные технические характеристики	Модели			
	900/930	910/920	931/931Н/932	933
Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея при выводе показаний, % (об.)	0,001			
Пределы допускаемой вариации выходного сигнала, в долях от пределов основной погрешности	0,2	0,2	0,2	0,2
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С, в долях от пределов основной погрешности	0,3	0,3	0,3	0,3
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала при непрерывной работе в течение 24 ч, в долях от пределов основной погрешности	0,2	0,2	0,2	0,2
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения относительной влажности окружающей среды от 0 до 95 %, в долях от пределов основной погрешности	0,1	0,1	0,1	0,1
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния неизмеряемых компонентов, в долях от пределов основной погрешности	0,3	0,3	0,3	0,3
Время установления показаний T <sub>0,9ном</sub> при номинальном значении расхода не более, с.	30	15	30	30 (H <sub>2</sub> S) 60 (COS) 180 (CH <sub>3</sub> SH)

Время прогрева, не менее, ч	4	4	4	4
Расход анализируемого газа, дм <sup>3</sup> /мин	3-5	3-5	2,5	2,5
Питание	от сети переменного тока 115 В ± 10 %, 47-63 Гц, или 230 В ± 10 %, 47-63 Гц.			
Потребляемая мощность, Вт	750	600	500	500
Срок службы газоанализаторов не менее, лет	8	8	8	8
Масса газоанализатора, кг, не более	100	75	72	72
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	1554×1180× ×305	850×1150× 300	1185×780× 232	1185×780× 232
Условия эксплуатации: Диапазон температуры окружающего воздуха, °С Диапазон атмосферного давления, кПа Относительная влажность, не более, %	от 15 до 50	от 15 до 50	от 0 до 50 от 84 до 106,7 от 0 до 95 без конденсации	

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом того, что встроенное программное обеспечение газоанализатора является его неотъемлемой частью.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации прибора и на прибор в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки определяется заказом и отражается в спецификации.

Основной комплект включает:

- газоанализатор;
- CD-диск с ПО System 200 Configurator Software;
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки №МП-242-1067-2010.

Для обеспечения работоспособности газоанализатора в течение длительного времени дополнительно могут поставляться следующие запасные части

P/N	Описание
100-0116	Плата микроинтерфейса газоанализатора 9XX
100-0117	Плата микроконтроллера газоанализатора 9XX
100-0138	HOST контроллер газоанализатора 9XX
100-0136	Плата клавиатуры газоанализатора 9XX
100-1534	Коммутационная плата газоанализатора 9XX
100-1662	Плата оптической скамьи газоанализатора 9XX
100-1757	HOST контроллер газоанализатора 93X
100-1759	Плата микроинтерфейса газоанализатора 93X
100-1781	Плата микроконтроллера газоанализатора 93X
100-1758	Плата входов- выходов газоанализатора 93X
300-8844	Лампа никель – марганцевая для газоанализатора 9XX
100-0688	Лампа магниевая для газоанализатора 9XX
300-2070	Лампа кадмиевая для газоанализатора 9XX
300-8707	Лампа медная для газоанализатора 93X
300-0281	Окно ячейки газоанализатора 9XX
100-1911	Прокладка кольцевая
300-1528	Пассик привода O-Ring ETH/PROP
300-9437	Подшипник колеса светофильтра
300-2227	Электродвигатель привода светофильтров газоанализатора 9XX

### Поверка

осуществляется по документу «Газоанализаторы серии 9xx моделей 900, 910, 920, 930, 931, 931H, 932, 933. Методика поверки №МП-242-1067-2010», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 03.11.2011 г.

**Основные средства поверки:**

- стандартные образцы газовых смесей состава диоксид серы - азот (номера по реестру ГС №№ 9195-2008, 9196-2008, 9197-2008); сероводород - азот (№№ 9170-2003, 9182-2008); оксид азота - азот (№№ 4013-87, 8737-2006, 8738-2006, 9190-2008); диоксид азота – азот (№№ 8741-2006, 8742-2006, 9188-2008); аммиак – азот (№№ 9160-2008, 9201-2008, 9202-2008); водород – азот (№ 3921-87); COS/N<sub>2</sub> (№№ 9061-2008, 9062-2008); сероуглерод - азот (№ 9063-2008) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92;
- стандартные образцы предприятия газовых смесей состава сероводород - азот (СОП №103); метилмеркаптан - азот (СОП №104) в баллонах под давлением;
- источники микропотоков газов и паров: карбонилсульфид - азот (ИМ109-М-Д) в стальном резервуаре с мембраной по ИБЯЛ.418319.013.
- поверочный нулевой газ (ПНГ) по ТУ 6-21-5-82.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе «Газоанализаторы серии 9xx моделей 900, 910, 920, 930, 931, 931Н, 932, 933. Руководство по эксплуатации», раздел Управление/Режим калибровки.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Газоанализаторам серии 9xx моделей 900, 910, 920, 930, 931, 931Н, 932, 933**

1. ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.
2. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
3. ГОСТ 8.578-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.
4. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
5. ГОСТ Р 51522-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний.
6. ГОСТ Р 51350-99. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие технические требования.
7. ГОСТ Р 50759-95 Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия.
8. Техническая документация фирмы «АМТЕК Process Instruments», США.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды.

**Изготовитель**

фирма «АМТЕК Process Instruments», США  
Адрес: 150 Freeport Road, Pittsburgh, PA. 15238 USA; Tel (302) 456-4400, Fax (302) 456-4444.

**Заявитель**

фирма «Artvik Inc.», США  
Адрес: 30 East, 20th Street, Suite 401, New York, NY 10003, USA; Tel 1(212)569-5014, Fax 1(212)569-5017; e-mail: [artvikinc@artvik.com](mailto:artvikinc@artvik.com); Internet: [www.artvik.com](http://www.artvik.com)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»  
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19, Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), <http://www.vniim.ru>, регистрационный номер 30001-10.

Заместитель Руководителя

Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2012 г.