

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Хроматографы газовые автоматические "АХТ"

#### Назначение средства измерений

Хроматографы газовые автоматические "АХТ" (модели "АХТ-ПГ", "АХТ-СЖ", "АХТ-ПГ/СЖ") (далее – хроматографы) предназначены для анализа и определения компонентного состава природного и сжиженного газа, относительной/абсолютной плотности, теплотворной способности и числа Воббе.

Модель "АХТ-ТИ" – портативный автоматический хроматограф (течеискатель), предназначенный для анализа примесей горючих газов в воздухе с целью определения утечек из магистральных трубопроводов, газохранилищ, нефтехранилищ, технологических установок, колодцев, поиска газовых и нефтяных месторождений, определения содержания компонентов горючих газов в воздухе рабочей зоны, экологического мониторинга площадей, предназначенных под застройку.

#### Описание средства измерений

Принцип действия хроматографов основан на разделении анализируемой пробы на хроматографических колонках и последующем измерении их содержания детекторами.

Хроматографы "АХТ" комплектуются одной или более хроматографическими колонками и термokatалитическим детектором либо детектором по теплопроводности.

Термохимический (термокatalитический) детектор (ДТХ) обладает высокой чувствительностью и селективностью по отношению к углеводородам и другим горючим газам. Детектор представляет собой устройство с одним каналом, через который проходит газ-носитель (воздух). Наличие в воздухе кислорода поддерживает термокatalитическую реакцию горения анализируемых компонентов. В канале расположены соединенные в мостовую схему чувствительные элементы – спиральные платиновые нити, на которых закреплены сферические твердые носители. При протекании газа-носителя мост сбалансирован и выходное напряжение равно нулю. При прохождении по каналу газа носителя в смеси с горючим компонентом происходит беспламенное горение на горячем катализаторе, что приводит к разогреву платиновой нити, изменению ее сопротивления и разбалансу моста.

Детектор по теплопроводности (ДТП) представляет собой двухкамерную систему. В каждой камере (рабочей и сравнительной) размещены соединенные в мостовую схему термочувствительные элементы-спирали. При попадании в рабочую камеру газа-носителя с молекулами анализируемого газа изменяется теплопроводность от нагретой спирали к стенке детектора. В результате изменяется сопротивление спирали, что ведет к разбалансу моста.

Модель "АХТ-ТИ" – автоматический газовый переносный хроматограф (течеискатель). Хроматограф предназначен для анализа примесей горючих газов в воздухе с целью определения утечек из магистральных трубопроводов, газохранилищ, нефтехранилищ, технологических установок, колодцев и др. Хроматограф может работать как в режиме газоанализатора - измерение суммарного содержания углеводородов в воздухе ("измерение фона"), - так и в хроматографическом режиме (определение содержания компонентов в пробе).

Отбираемый с помощью шупа воздух через камеру с полупроводниковым датчиком (ППД), в дозирующую петлю крана-дозатора хроматографа засасывается встроенным электрическим микронасосом и сбрасывается в атмосферу. На жидкокристаллическом дисплее отображается содержание суммы углеводородов в воздухе. В случае обнаружения горючих компонентов оператор может перейти в режим определения компонентного состава обнаруженного газа. Для этого кран-дозатор из положения "ОТБОР" переводится в положение "АНАЛИЗ". Разделенные колонкой компоненты поступают в термокatalитический детектор, обладающий высокой чувствительностью к горючим газам. На дисплее отображается хроматограмма анализируемой пробы, которая после окончания анализа обрабатывается, и на дисплее отображается

содержание обнаруженных компонентов. Прибор способен хранить в своей памяти до 100 хроматограмм и результатов анализа. Также может работать с внешним компьютером, например NOTEBOOK. Разделение примесей горючих газов в воздухе на компоненты позволяет однозначно определить являются ли эти примеси результатом утечки из магистрали или обнаруженный газ является продуктом брожения, болотным метаном или др. Испарения накопившихся в колодцах жидких углеводородов вызывают ложные срабатывания традиционных сигнализаторов утечек. В памяти микро-ЭВМ хранится "хроматографический портрет" транспортируемого по магистрали газа либо участвующих в технологическом процессе газов. По нему можно сравнить полученную хроматограмму и определить природу газа.

Прибор полностью автономный и не требует для своей работы баллона с газом-носителем. В качестве газа-носителя используется окружающий воздух, который нагнетается встроенным микрокомпрессором.

Модель "АХТ-ПГ" предназначена для определения компонентного состава, высшей и низшей теплоты сгорания и числа Воббе, относительной и абсолютной плотности природного газа в функции температуры. В процессе анализа на дисплее компьютера отображается хроматограмма, по окончании анализа производится обработка хроматограммы, идентификация компонентов, формируется паспорт газа с указанием параметров газа.

Модель "АХТ-СЖ" предназначена для определения компонентного состава и абсолютной плотности сжиженного газа в функции температуры. В процессе анализа графическое отображение информации и последующий расчет содержания компонентов производится с использованием внешней ЭВМ.

Модель "АХТ-ПГ/СЖ" комбинированный прибор, способный работать как в режиме анализа природного газа (ПГ), так и в режиме анализа сжиженного газа (СЖ). В процессе анализа графическое отображение информации и последующий расчет содержания компонентов производится с использованием внешней ЭВМ.

Модели "АХТ-ПГ" и "АХТ-ПГ/СЖ" комплектуются одной или более хроматографическими колонками и детекторами по теплопроводности.

Одна колонка предназначена для анализа углеводородов, углекислого газа. Вторая – для анализа метана, кислорода и азота. Колонки могут работать как в изотермическом режиме, так и в режиме программирования температуры.

В моделях "АХТ-СЖ" и "АХТ-ПГ/СЖ" при анализе сжиженного газа проба преобразуется в газовую фазу с помощью помещенного в термостат испарителя. В том же термостате находится и кран-дозатор. Это позволяет предотвратить конденсацию компонентов пробы и минимизировать линию подачи анализируемого газа в колонку.

Программное обеспечение дает возможность задавать и контролировать режимные параметры анализатора, обрабатывать хроматографические данные и выдавать на дисплей результаты в виде хроматограмм, таблиц, паспортов. Результаты сохраняются в памяти компьютера с указанием номера анализа, даты и времени его проведения.

Приборы могут работать в стационарном режиме (с питанием от сети 220 В), в мобильных лабораториях (с питанием от аккумулятора автомобиля), с питанием от собственного аккумулятора.

Хроматографы газовые автоматические "АХТ" выпускаются в стационарном, мобильном или портативном исполнении и могут использоваться как в лабораторных, так и в полевых условиях.



Рис.1. Фотография общего вида хроматографа газового модель АХТ-ТИ.



Рис.2. Фотография общего вида хроматографа газового модель АХТ-III.



Рис.3. Фотография общего вида хроматографа газового модель АХТ-СЖ.



Рис.2. Фотография общего вида хроматографа газового модель АХТ-ПГ/СЖ..

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения.

Таблица 1.

Модель хроматографа	Наименования программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
АХТ-ТИ	Analyser АХТ-ТИ	Analyser.exe	ver. 3.0	3e0a2e2c155607228a363ac745bba79e	MD-5
АХТ-ПГ	Analyser для двухканального прибора	Analyser.exe	Версия 2.2 Advanced (win32)	D78470b2317bd3622c8d433083a5cdca	MD-5
АХТ-СЖ	Программа Analyser	Analyser2.exe	ver. 3.2 (June 2011)	43107e6c6e3e4b4206d3cf3a8f42ae74	MD-5
АХТ-ПГ/СЖ	Analyser для двухканального прибора/ Программа Analyser	Analyser.exe/ Analyser2.exe	Версия 2.2 Advanced (win32) ver. 3.2 (June 2011)	D78470b2317bd3622c8d433083a5cdca/ 43107e6c6e3e4b4206d3cf3a8f42ae74	MD-5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню в соответствии с МИ 3286-2010:

– "С" – метрологически значимая часть ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3290-2010.

Влияние программного обеспечения хроматографов учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики хроматографов газовых автоматических "АХТ" представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование характеристики	Модель хроматографа			
	АХТ-ТИ	АХТ-ПГ	АХТ-ПГ/СЖ	АХТ-СЖ
Предел допускаемых значений относительного среднего квадратического отклонения (СКО) выходного сигнала, % – по времени удерживания	1	1	1	1
	1,5	1,5	1,5	1,5
Пределы допускаемых значений относительного изменения выходного сигнала за 48 часов непрерывной работы, % – по времени удерживания	± 5*	± 5	± 5	± 5
	± 5*	± 5	± 5	± 5
Предел детектирования, г/см <sup>3</sup> , не более – по пропану в воздухе	ДТХ 5·10 <sup>-9</sup>			
		ДТП 5·10 <sup>-9</sup>	ДТП 5·10 <sup>-9</sup>	ДТП 5·10 <sup>-9</sup>
Предел допускаемого значения относительного среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности определения теплоты сгорания (%)	–	0,05	0,05	–
Пределы допускаемых значений отклонения температуры термостата колонок от среднего при многократной установке заданной температуры, °С, не более	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5
Пределы допускаемых значений относительного отклонения расхода газа при изменении температуры окружающего воздуха, на каждые 1 0°С в диапазоне от плюс 10 °С до плюс 35 °С, % не более	± 5	± 5	± 5	± 5
Температура термостата колонок, °С	от 60 до 120	от 60 до 160	от 60 до 160	от 95 до 105
Время выхода на режим, мин, не более	5	60	60	60
Масса аналитического блока, кг, не более	4,5	10	10	7,5
Габаритные размеры, мм, не более	260x95x200	450x450x200	450x450x200	450x450x200

\*) за 8 часов непрерывной работы

Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	
модель АХТ-ТИ	от минус 20 до плюс 50
модели АХТ-ПГ, АХТ-ПГ/СЖ, АХТ-СЖ	от плюс 10 до плюс 35
– относительная влажность, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 86 до 106,7
– напряжение питания, В:	
при работе от аккумулятора	13,5±1,5
при работе от сети	220 <sup>(+10)</sup> <sub>(-15)</sub> %

### **Знак утвержденного типа**

наносится на панель прибора методом шелкографии и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность поставки хроматографов газовых автоматических "АХТ".

Модель "АХТ-ТИ".

Аналитический блок.

Блок сетевого питания.

Кабель питания от автомобильного аккумулятора.

Программное обеспечение.

Кабель связи с компьютером.

Пробоотборный зонд.

Руководство по эксплуатации.

Инструкция по проверке.

Модель "АХТ-ПГ".

Аналитический блок.

Блок сетевого питания.

Кабель питания от автомобильного аккумулятора.

Программное обеспечение.

Кабель связи с компьютером.

Руководство по эксплуатации.

Инструкция по проверке.

Модель "АХТ-СЖ".

Аналитический блок.

Блок сетевого питания.

Кабель питания от автомобильного аккумулятора.

Программное обеспечение.

Кабель связи с компьютером.

Руководство по эксплуатации.

Инструкция по проверке.

Модель "АХТ-ПГ/СЖ".

Аналитический блок.

Блок сетевого питания.

Кабель питания от автомобильного аккумулятора.

Программное обеспечение.

Кабель связи с компьютером.

Руководство по эксплуатации.

Инструкция по проверке.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 16948-08 "Инструкция. Хроматографы газовые автоматические "АХТ" модель "АХТ-ТИ". Методика поверки; Инструкция. Хроматографы газовые автоматические "АХТ" модели "АХТ-ПГ" и "АХТ-ПГ/СЖ" в режиме анализа природного газа (ПГ). Методика поверки; Инструкция. Хроматографы газовые автоматические "АХТ" модели "АХТ-СЖ" и "АХТ-ПГ/СЖ" в режиме анализа сжиженного газа (СЖ). Методика поверки", разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в 2008 г. и входящему в комплект поставки:

- При поверке используют:
- ГСО № 8698–2005 состава природного газа;
  - ГСО № 3972-87 состава пропана в гелии;
  - ГСО № 3969-87 состава пропана в воздухе.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

нет.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к хроматографам газовым автоматическим "АХТ"**

технические условия ТУ 4215.005-58523748-08.

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

- осуществление деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях;
- выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации требованиям.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью "Микросенсорная техника"  
Адрес: 121471, Москва, Рябиновая ул., д. 43

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)  
ФГУП "ВНИИМС", г. Москва  
Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 г.  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2013 г.