

Подлежит публикации  
в открытой печати

**СОГЛАСОВАНО**



Руководитель ДПИ СИ ФГУП "ВНИИМС"

В.Н.Яншин

*сентября* 2010 г

Хроматографы жидкостные ХАС 21	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>2.р. 45473-10</u> Взамен № _____
-----------------------------------	--

Выпускаются по ТУ 4215-002-59793527-10 ООО "Научно-Производственное  
Предприятие "Хроматографические аналитические системы" (ООО "НПП "ХАС"), Рос-  
сия, Москва.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Хроматографы жидкостные ХАС 21 (далее – хроматографы) предназначены для определения состава и измерения содержания, в т.ч. микроколичеств, широкого спектра органических и неорганических веществ в пробах различного состава и происхождения.

Хроматографы предназначены для оснащения испытательных лабораторий, осуществляющих контроль безопасности и качества продукции и сырья, контроль и мониторинг объектов окружающей среды, контроль технологических процессов на предприятиях, а также для экспертных и научно-исследовательских работ.

### ОПИСАНИЕ

Принцип действия хроматографов основан на высокоэффективном разделении компонентов анализируемой пробы в хроматографической колонке, заполненной сорбентом, как при прямом вводе образца, так и с предварительным on-line концентрированием и последующем измерении содержания компонентов пробы одним из детекторов: спектрофотометрическим, флуориметрическим, рефрактометрическим, кондуктометрическим, амперометрическим, масс-спектрометрическим, низкотемпературным испарительным детектором светорассеяния. Управление режимами работы и обработка результатов осуществляется при помощи программного обеспечения.

Конструкция хроматографа блочно-модульная и включает основные блоки и модули: детектор (один и более), насос высокого давления (один или два), систему ввода образца, комплект колонок, систему обработки данных и дополнительные модули: термостат колонок, дегазатор, испарительный концентратор, систему экономии растворителя, систему постколоночной дериватизации, систему подавления фоновой электропроводности элюента и др.

Хроматографы комплектуются в соответствии с конкретными аналитическими задачами.

Хроматографы со спектрофотометрическими детекторами СФД 400; СФД 500 предназначены для определения содержания веществ в растворах, поглощающих свет в ультрафиолетовой и видимой областях спектра. Спектрофотометрические детекторы выполнены по однолучевой схеме с каналом сравнения, позволяющей обеспечить высокую чувствительность и широкий диапазон измерений при полной компенсации флуктуации светового потока лампы и минимальном уровне шума. Детекторы состоят из двух функциональных блоков: оптического и электронного. В состав электронного блока входят фотодиоды, усилители, фильтры для удаления помех. Дополнительно детектор может комплектоваться кюветами для препаративной и микроколоночной хроматографии

Рефрактометрический детектор РФД 300 предназначен для определения концентрации веществ (таких как углеводы, спирты, альдегиды, кетоны и пр.), показатель преломления которых в растворе подвижной фазы отличается от показателя преломления самой подвижной фазы. Принцип работы детектора основан на дифференциальном измерении показателя преломления чистого растворителя и раствора анализируемого вещества в этом растворителе

Высокочувствительный флуориметрический детектор ФД 365 предназначен для определения микроколичеств флуоресцирующих веществ.

Кондуктометрический детектор КД 100 используется для определения содержания ионов неорганических и органических соединений в растворах. Принцип действия детектора основан на измерении электропроводности ионов. Ячейка детектора, корпус которой выполнен из специального полимера, помещена в отдельный термостатированный блок, установленный снаружи детектора. Режимные параметры кондуктометрического детектора устанавливаются при помощи микропроцессора.

Амперометрический детектор АД 200 предназначен для анализа электрохимически активных органических и неорганических соединений. В основе работы амперометрического детектора лежит измерение тока при окислении или восстановлении анализируемого вещества на границе поверхности рабочего электрода (с различными подаваемыми потенциалами) и раствора при окислительно-восстановительных процессах, проходящих в трехэлектродной проточной кювете в режиме постоянного тока. При очистке электродов используется режим низкочастотного переменного тока.

Низкотемпературный испарительный детектор светорассеяния СРД 180 является универсальным детектором и предназначен для анализа слаболетучих органических и неорганических соединений. Принцип действия детектора основан на измерении интенсивности рассеянного света от частиц анализируемого вещества. Микрочастицы образуются под действием газа при испарении элюента и представляют собой мелкий аэрозоль, в дальнейшем переходящий в пар. Отклик детектора является функцией массы анализируемого компонента, введенного в детектор. Конструктивно детектор состоит из испарительного, оптического и электронного блоков.

Масс-спектрометрические детекторы MSQ Plus, LCQ Fleet, TSQ Quantum позволяют проводить детектирование в режимах сканирования по выбранному диапазону масс или селективного ионного детектирования. Детекторы LCQ Fleet, TSQ Quantum обладают функцией тандемной масс-спектрометрии, при которой из всего набора ионов могут быть выбраны только определенные (называемые родительскими), подвергнуты распаду и образовавшиеся из них другие ионы (называемые дочерними) могут сканироваться и детектироваться. Комплектация хроматографа масс-спектрометрическим детектором позволяет также проводить идентификацию исследуемых образцов.

Все модели масс-спектрометрических детекторов комплектуются следующими источниками ионов:

- источник ионизации - электроспрей (ESI);
- источник ионизации - химическая ионизация при атмосферном давлении (APCI).

Разделение и детектирование ионов осуществляется с помощью следующих масс-спектрометрических детекторов:

- MSQ Plus - квадруполь;
- LCQ Fleet - квадрупольная тороидальная ионная ловушка;
- TSQ Quantum - тройной квадруполь.

Насосы хроматографические высокоэффективные (ХВН 250, ХВН 400, ХВГН 4) являются насосами высокого давления и характеризуются низкими пульсациями и точностью установки расхода, что обеспечивается быстрым перезаполнением нагнетающей камеры, использованием программируемого шагового двигателя и встроенного демпфера пульсаций. Режимные параметры насосов устанавливаются и контролируются при помощи микропроцессора.

Самопромывающиеся головки насосов обеспечивают постоянное промывание области, расположенной за уплотнением камеры высокого давления. Насосы могут применяться для работы с микро- и полупрепаративными колонками. Поверхности всех головок насоса, контактирующие с подвижной фазой, выполнены из полимера и сапфира. Рабочие поверхности стальных головок изготовлены из стали и фторуглеродного полимера. В биоинертных головках используется инертный полимер.

Хроматографы могут работать как в изократическом, так и в градиентном режимах.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Хроматографы ХАС 21 со спектрофотометрическими детекторами СФД 400; СФД 500

Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, е.о.п	$1 \cdot 10^{-4}$
Дрейф нулевого сигнала, е.о.п./час	$1 \cdot 10^{-3}$
Предел детектирования (фенола), г/см <sup>3</sup>	$5 \cdot 10^{-8}$
Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала, %	
площади пиков	4
высоты пиков	4
времени удерживания	0,5
Относительное изменение значения выходного сигнала, % за 8 ч непрерывной работы	4
Габаритные размеры, мм, не более	210x320x320
Масса, кг, не более	12

**Хроматографы ХАС 21 с флуориметрическим детектором ФД 365**

Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, отн. ед. флуор	$4 \cdot 10^{-2}$
Дрейф нулевого сигнала, отн. ед. флуор./час	$1,5 \cdot 10^{-1}$
Предел детектирования (антрацена), г/см <sup>3</sup>	$2 \cdot 10^{-10}$
Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала, %	
площади пиков	4
высоты пиков	4
времени удерживания	0,5
Относительное изменение значения выходного сигнала, %, за 8 ч непрерывной работы	4
Габаритные размеры, мм, не более	65x320x1320
Масса, кг, не более	7

**Хроматографы ХАС 21 с рефрактометрическим детектором РФД 300**

Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, ед. рефр.	$4 \cdot 10^{-6}$
Дрейф нулевого сигнала, ед. рефр./час	$5 \cdot 10^{-4}$
Предел детектирования (глюкозы), г/см <sup>3</sup>	$1 \cdot 10^{-5}$
Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала, %	
площади пиков	4
высоты пиков	4
времени удерживания	0,5
Относительное изменение значения выходного сигнала, % за 8 ч непрерывной работы	4
Габаритные размеры, мм, не более	117x265x320
Масса, кг, не более	12

**Хроматографы ХАС 21 с кондуктометрическим детектором КД 100**

Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, мСм/см	$6 \cdot 10^{-1}$
Дрейф нулевого сигнала, мСм /см/час	20
Предел детектирования, г/см <sup>3</sup>	
хлорид-ионов	$5 \cdot 10^{-9}$
натрий-ионов	$2 \cdot 10^{-8}$

Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала, %	
площади пиков	3
высоты пиков	3
времени удерживания	0,6
Относительное изменение значения выходного сигнала, % за 8 ч непрерывной работы	3
Габаритные размеры, мм, не более	165x320x320
Масса, кг, не более	4,2

**Хроматографы ХАС 21 с амперометрическим детектором АД 200**

Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, нА	0,6
Дрейф нулевого сигнала, нА	15
Предел детектирования (фенола), г/см <sup>3</sup>	1·10 <sup>-9</sup>
Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала, %	
площади пиков	4
высоты пиков	5
времени удерживания	1,0
Относительное изменение значения выходного сигнала, % за 8 ч непрерывной работы	12
Габаритные размеры, мм, не более	165x320x320
Масса, кг, не более	5

**Хроматографы ХАС 21 с низкотемпературным испарительным детектором светорассеяния СРД 180**

Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала, В	4·10 <sup>-3</sup>
Дрейф нулевого сигнала, В/час	8·10 <sup>-3</sup>
Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала, %	
площади пиков	5
высоты пиков	6
времени удерживания	0,5
Относительное изменение значения выходного сигнала, % за 8 ч непрерывной работы	5
Габаритные размеры, мм, не более	250x480x550
Масса, кг, не более	20

**Хроматографы ХАС 21 с масс-спектрометрическими детекторами  
MSQ Plus, LCQ Fleet, TSQ Quantum**

Диапазоны измерений массового числа, а.е.м.		
– модель MSQ Plus		2-2000
– модель LCQ Fleet		50+2000 (DECAXP-15-4000)
– модель TSQ Quantum		30-1500
Чувствительность в режиме ионизации электроспреем/химической ионизации при атмосферном давлении:		
– модель MSQ Plus	при инъекции 2 мкл раствора с массовой концентрацией резерпина 10 мкг/дм <sup>3</sup> (отношение m/z 609.2 а.е.м.), не менее	200:1
– модель LCQ Fleet	при инъекции 2 мкл раствора с массовой концентрацией резерпина 1 мкг/дм <sup>3</sup> , не менее (DECA XP MAX для наибольшего из дочерних ионов (m/z 448 а.е.м. или m/z 397 а.е.м.) в масс-спектре родительского иона с m/z 609 а.е.м., не менее 500:1)	10:1
– модель TSQ Quantum	при инъекции 5 мкл раствора с массовой концентрацией резерпина 1 мкг/дм <sup>3</sup> (отношение m/z 609 а.е.м.), не менее	50:1
Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала по площади пика, %, не более		5
Относительное изменение выходного сигнала за 8 часов непрерывной работы, %, не более		±5
Потребляемая мощность, Вт, не более		
– модель MSQ Plus		3000
– модель LCQ Fleet		3000
– модель TSQ Quantum		2300
Габаритные размеры, мм, не более		
– модель MSQ Plus		560x300x710
– модель LCQ Fleet		560x790x590
– модель TSQ Quantum		610x560x790
Масса, кг, не более		
– модель MSQ Plus		60
– модель LCQ Fleet		120 (без форвакуумных насосов)
– модель TSQ Quantum		118 (без форвакуумных насосов)

Электропитание хроматографов осуществляется однофазным переменным током с напряжением  $(220 \pm 10\%)$  В и частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

Потребляемая мощность хроматографов не более 150 ВА.

Хроматографы в упаковке для транспортирования в соответствии с ГОСТ 12997 должны выдерживать без повреждений:

– транспортную тряску с ускорением не более  $30 \text{ м/с}^2$  при частоте ударов от 80 до 120 в минуту или 15000 ударов с тем же ускорением,

– воздействие температуры от  $+4$  до  $+50^\circ\text{C}$ ;

– воздействие относительной влажности 80% при температуре  $35^\circ\text{C}$ .

Полный средний срок службы не менее 7 лет.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа должен быть нанесен типографским способом на эксплуатационную документацию и лицевую панель прибора способом термопечати на шильдике.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность хроматографов жидкостных высокоэффективных ХАС 21

Детекторы:

- спектрофотометрические СФД 400; СФД 500;
- флуориметрический ФД 365;
- рефрактометрический РФД 300;
- кондуктометрический КД 100;
- амперометрический АД 200;
- низкотемпературный испарительный детектор светорассеяния СРД 180;
- масс-спектрометрические детекторы MSQ Plus, LCQ Fleet, TSQ Quantum.

Насос хроматографический (ХВН 250, ХВН 400, ХВГН 4).

Колонка разделительная (комплект колонок аналитических, предколонок, держатель).

Система ввода образца (инжектор и микрошприц или автосамплер).

Термостат колонок ТК-10.

Дегазатор ВДХ 4.

Система сбора, хранения и обработки данных.

Система постколоночной дериватизации.

Модуль переключения потоков.

Органайзер разделения /концентрирования.

Система экономии растворителя (коллектор фракций)

Комплект принадлежностей и запасных частей (капилляры, прижимные винты, ключи, резак).

Эксплуатационная документация 4215-002-59793527-10РЭ.

Инструкция "Хроматограф жидкостный высокоэффективный ХАС 21. Методика поверки" 4215-002-59793527-10 МП".

#### Примечания.

1. Комплектация хроматографов производится по согласованию между потребителем и предприятием-изготовителем в соответствии с назначением прибора. Номенклатура и количество комплектующих каждого хроматографа полностью должны быть приведены в разделе паспорта. "Комплектация".

2. Хроматографы с масс-спектрометрическим детектором могут дополнительно комплектоваться библиотеками спектров веществ по специальному заказу.

3. Персональный компьютер и лазерный принтер, а также дополнительные устройства для хроматографов поставляются по отдельному заказу.

#### ПОВЕРКА

Поверку прибора осуществляется в соответствии с документом "Инструкция. "Хроматографы жидкостные ХАС 21. Методика поверки" 4215-002-59793527-10 МП, разработанным и утвержденным ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в 2010 г. и входящим в комплект поставки.

При проведении поверки используют государственные стандартные образцы ГСО 7436-98, ГСО 8062-94, ГСО 7346-96, МСО 0389:2002, ГСО 8749-2006.

Межповерочный интервал – 1 год.

#### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

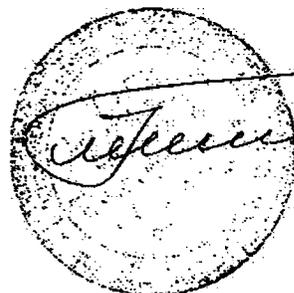
Технические условия ТУ 4215-002-59793527-10.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип хроматографов жидкостных ХАС 21 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании тип, включен в действующую государственную поверочную схему и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:** ООО "Научно-Производственное Предприятие  
"Хроматографические аналитические системы"  
(ООО "НПП "ХАС"), Россия  
Адрес: 107023 г. Москва, Семеновский пер., 15  
Телефон/факс: +7 495 7441084

Генеральный директор ООО "НПП "ХАС"



В.В.Каложный