



ОГЛАСОВАНО:

директора ВНИИОФИ,  
руководитель ГЦИ СИ

/Н.П. Муравская/

20» 06 2008г

Хроматографы аналитические газовые стационарные лабораторные «Кристаллюкс-4000М»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 24716-08 Взамен № 24716-03
--	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4300-003-41390585-2008

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Аналитический газовый стационарный лабораторный хроматограф «Кристаллюкс-4000М» универсального назначения (далее по тексту хроматограф) предназначен для анализа газовых, жидких и твердых проб сложных органических соединений. Хроматограф применяется в фармацевтической, пищевой, химической, нефтехимической и других отраслях промышленности, экологии, здравоохранении. Хроматограф является индивидуально градуируемым измерительным прибором, градуировка хроматографа осуществляется потребителем с учетом конкретной методики хроматографического анализа.

### ОПИСАНИЕ

Принцип действия хроматографа основан на применении методов газо-адсорбционной и газожидкостной хроматографии в изотермическом режиме и режиме линейного программирования температуры и (или) расхода газа-носителя хроматографических колонок.

Хроматограф представляет собой аналитический блок в виде моноблока со средним термостатом колонок, на котором установлен аналитический модуль с детекторами, инжекторами, дозирующими устройствами, хроматографическими колонками. В состав хроматографа входят также персональный компьютер, программное обеспечение для обработки хроматографической информации «NetChrom V2.1», методики хроматографического анализа.

Увеличенный объем термостата колонок позволяет разместить в нем кроме нескольких колонок, как насадочных, так и капиллярных большей длины, устройства ввода и переключения колонок. Устройства хроматографа обладают высокой инертностью к анализируемым соединениям.

Аналитический модуль обладает широким набором детекторов как одиночных, так и соединенных в мультidetектор (до трех детекторов как универсальных, так и селективных): пламенно-ионизационный детектор (ПИД), детектор по теплопроводности (ДТП), электроннозахватный детектор (ЭЗД), пламенно-фотометрический детектор (ПФД), термоионный детектор (ТИД), фотоионизационный детектор (ФИД), гелиевый ионизационный детектор (ГИД), масс-спектрометрический детектор (МСД) или их комбинации (ПИД/ПИД, ПИД/ДТП, ПИД/ПФД, ПИД/ТИД/ЭЗД, ПИД/ЭЗД, ПИД/ТИД, ПИД/ФИД, ФИД/ЭЗД, ФИД/ТИД, ДТП/ДТП, ПИД/ДТП/ДТП, ПИД/ПИД/ДТП, ПИД/ПИД/ПИД, ПИД/ФИД/ЭЗД, ПИД/ПФД/ЭЗД, ФИД/ДТП, ПФД/ДТП, ПФД/ДТП/ДТП,

ПИД/ПИД/ПИД, ПИД/ФИД/ЭЗД, ПИД/ПФД/ЭЗД, ФИД/ДТП, ПФД/ДТП, ПФД/ДТП/ДТП, ПИД/ЭЗД/ЭЗД, ЭЗД/ЭЗД, ПИД/ПИД/ЭЗД, ПИД/ПФД/ДТП, ПФД/ЭЗД, ТИД/ЭЗД, ЭЗД/ДТП, ГИД/ДТП, ПИД/ГИД и др.).

Хроматограф обладает высоким уровнем автоматизации управления режимами анализа и работой хроматографа, обработки полученной информации с помощью программы обработки, работающей в среде Windows, Linux, имеющей дружественный интерфейс и позволяющей работать с другими программами. Измерение сигналов детекторов осуществляется с помощью 24-х разрядного АЦП. Программа обеспечивает:

- возможность сбора данных и управление в реальном времени одновременно от одного до восьми хроматографов на одном компьютере;
- самодиагностику узлов хроматографа;
- автоматическое выявление до 2000 хроматографических пиков с возможностью ручной настройки алгоритма детектирования пиков;
- идентификацию до 1000 анализируемых соединений и до 500 групп по заранее созданным в процессе градуировок моделям, с использованием абсолютного и относительного времени удерживания, соотношения сигналов одновременно работающих детекторов, индексов удерживания (Ковача), температуры кипения компонентов;
- расчет концентрации и количества вещества различными методами, а также физических свойств анализируемых соединений;
- построение градуировочной характеристики компонентов по 100 точкам, задание различного вида градуировочных характеристик до кривой третьего порядка, расчет отклонения точек от построенной характеристики;
- запись в память компьютера хроматограмм почти неограниченной длительности, результатов расчета и условий проведения анализа;
- отображение на экране компьютера информации о результатах различных этапов обработки выходных сигналов детекторов, в т.ч., режимов анализа, параметров созданных методик и компонентов, параметров диагностического контроля, результатов статистической обработки и т.д.;
- редактирование записанных хроматограмм, переобработка, переидентификация и вывод на принтер;
- проведение операций над хроматограммами (сложение, вычитание, сравнение, фильтрация), расчет площади зашкаленных пиков, флуктуационных шумов и дрейфа нулевого сигнала, предела детектирования, среднего квадратического отклонения;
- параллельное проведение независимых анализов на двух каналах с использованием двух капиллярных или насадочных колонок и большинства типов детекторов;
- возможность обработки аналогового сигнала детектора другого неавтоматизированного хроматографа.

Управление режимами работы хроматографа осуществляются с помощью контроллера хроматографа. Ввод метода анализа, в т.ч. параметров режима анализа, методов расчета, градуировочных характеристик осуществляется с помощью персонального компьютера или выносной панели управления на базе микрокомпьютера типа Pocket PC.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Время выхода на режим, не более 2 ч.

2 Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала детекторов хроматографа, не более:

- ПИД -  $2 \cdot 10^{-14}$  А;

- ЭЗД -  $5 \cdot 10^{-13}$  А;

- ПФД -  $1 \cdot 10^{-11}$  А;

- ДТП -  $1 \cdot 10^{-7}$  В;
- ТИД -  $2 \cdot 10^{-13}$  А;
- ФИД -  $1 \cdot 10^{-13}$  А;
- ГИД -  $1 \cdot 10^{-12}$  А.

3 Пределы детектирования, не более:

- ПИД -  $3 \cdot 10^{-12}$  г/с по углероду в углеводородах (гептане, пропане и др.);
- ЭЗД -  $3 \cdot 10^{-14}$  г/с по линдану;
- ПФД-Р -  $2 \cdot 10^{-13}$  г/с по фосфору в метафосе;
- ПФД-S -  $2 \cdot 10^{-12}$  г/с по сере в метафосе;
- ДТП -  $1 \cdot 10^{-9}$  г/мл по гептану;
- ТИД -  $3 \cdot 10^{-14}$  г/с по фосфору в метафосе;
- ФИД -  $5 \cdot 10^{-13}$  г/с по бензолу;
- ГИД -  $3 \cdot 10^{-13}$  г/с по углероду в метане;
- МСД - отношение сигнал/шум не менее 50:1 при вводе  $1 \cdot 10^{-11}$  г/мкл октафторнафталина в изооктане.

4 Относительное среднее квадратическое отклонение (СКО) выходного сигнала хроматографа (высота, площадь и время удерживания пиков) в изотермическом режиме, не более:

- ПИД, ДТП - 2 %;
- ЭЗД, ТИД, ФИД, ГИД - 4 %;
- ПФД, МСД - 6 %.

5 Относительное изменение выходного сигнала хроматографа (высота, площадь и время удерживания пиков) за 48 ч непрерывной работы при фиксированной концентрации контрольного вещества, не более:

- ПИД, ДТП -  $\pm 5$  %;
- ЭЗД, ПФД, ТИД, ФИД, ГИД -  $\pm 10$  %;
- МСД -  $\pm 10$  % (за 8 ч).

6 Диапазоны температур термостата колонок - от температуры, равной температуре окружающей среды плюс  $5^{\circ}\text{C}$ , до  $400^{\circ}\text{C}$ . При комплектовании хроматографа устройством криогенного охлаждения нижний диапазон температур снижен до минус  $100^{\circ}\text{C}$ . Диапазоны температур испарителей - от  $50$  до  $400^{\circ}\text{C}$ , диапазоны температур детекторов - от  $50$  до  $400^{\circ}\text{C}$ .

7 Относительное отклонение среднего установившегося значения температуры термостатов от заданного значения температуры - не более  $\pm 1,5$  %.

8 Диапазоны рабочих расходов газа-носителя - от 3 до 100 мл/мин, диапазоны рабочего давления газа-носителя (для капиллярной колонки) - от 0,01 до 0,30 Мпа.

9 Относительное отклонение расхода и давления газа-носителя от среднего значения при многократной установке заданного расхода или давления - не более  $\pm 1,5$  % для давления и расходов в диапазоне от 50 до 100 мл/мин и  $\pm 0,5$  мл/мин для расходов в диапазоне от 3 до 49,9 мл/мин.

10 Электрическое питание хроматографа осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением в пределах от 187 до 242 В, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц. Максимальная мощность, потребляемая хроматографом (без сервисных устройств и МСД), не более 0,9 кВА.

11 Габаритные размеры хроматографа без сервисных устройств и МСД (ширина · глубина · высота) -  $570 \cdot 445 \cdot 405$  мм без упаковки и  $675 \cdot 585 \cdot 515$  мм в упаковке.

12 Масса хроматографа без сервисных устройств и МСД, не более 33 кг.

13 Эксплуатация хроматографа осуществляется в закрытых взрыво- и пожаробезопасных лабораторных помещениях при температуре окружающего воздуха от  $10$  до  $35^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности не более 80 %, атмосферном давлении от 84 до 107 кПа (от 630 до

800 мм. рт. ст.), содержанием примесей в окружающем воздухе в пределах санитарных норм, регламентированных ГОСТ 12.1.005-88.

14 Средняя наработка на отказ одного канала формирования сигнала аналитической информации хроматографа (без сервисных устройств), не менее 10000 ч.

15 Установленный полный ресурс хроматографа, не менее 6 лет.

## ЗНАК ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

Знак утверждения типа (Государственного реестра) наносится на титульный лист эксплуатационной документации и на шильдик, расположенном на задней панели хроматографа. Метод нанесения - шелкография.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки хроматографа в зависимости от заявки потребителя входят:

- руководство по эксплуатации МКУБ.415338.001 РЭ;
- методика поверки МКУБ.415338.001 МП;
- блок аналитический, укомплектованный одним или несколькими аналитическими модулями и комплектом запасных частей;
- хроматографические колонки (насадочные, капиллярные в зависимости от метода анализа);
- устройства ввода и подготовки пробы для анализа, в т.ч. автоматический дозатор жидких проб типа НТ-300А;
- персональный компьютер типа IBM PC;
- принтер;
- программа обработки хроматографической информации «NetChrom» V2.1;
- устройства газового питания, в т.ч. генераторы водорода, воздуха, азота.

Комплектация хроматографа одним или несколькими модулями, комплектация модуля детекторами и инжекторами, комплектация хроматографа сервисными устройствами, например, дозаторы проб различного агрегатного состояния (газ, жидкость, равновесный пар), термодесорбер, пиролизер, краны переключения колонок, обратной продувки, трубопроводы для подключения хроматографа к газовым магистралям, вентили, хроматографические колонки, генератор водорода, компрессор для подачи воздуха и др., определяется потребителем.

Хроматограф поставляется в упаковке.

## ПОВЕРКА

Поверка хроматографа производится согласно ГОСТ 8.485-83 «Хроматографы аналитические газовые лабораторные. Методы и средства поверки», МИ 2402-97 «Рекомендация. ГСО. Хроматографы газовые аналитические лабораторные. Методика поверки» и в соответствии с Методикой поверки МКУБ.415338.001 МП, входящей в комплект поставки хроматографа и согласованной с ВНИИОФИ в 2008 году.

При поверке используются стандартные образцы состава:

- паратион-метил ГСО 7888-2001 (99,4%);
- линдана ГСО 7889-2001 (99,5%);
- бензола ГСО 7141-95 (99,92%);

- гексан «хч» (99,0%) ТУ 6-09-4521-84;
  - октан «хч» (99,8%) ТУ 6-09-661-76;
  - изооктан «хч» (99,5 %) ТУ 2631-026-44493179-98;
  - калибровочная смесь метана в гелии ГСО 5865-91 (0,005 % об.).
- Межповерочный интервал – 1 год.

#### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 4.163-85 - Анализаторы газов и жидкостей хроматографические. Номенклатура показателей;

ГОСТ 26703-93 - Анализаторы газов и жидкостей хроматографические. Общие технические требования и методы испытаний;

Технические условия ТУ 4300-003-41390585-2008.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

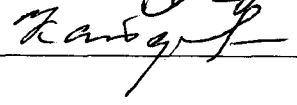
Тип хроматографа «Кристаллюкс-4000М» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

#### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО Научно-производственная фирма (НПФ) «Мета-хром».  
424000 г. Йошкар-Ола, ул. Баумана, 100, тел./факс (836-2) 42-49-97, 42-22-66.

Директор ООО НПФ «Мета-хром»  В.А. Лапин

Заместитель директора ООО НПФ «Мета-хром»  А.В. Астахов

Начальник отдела Д-4 ВНИИОФИ  С.А. Кайдалов