

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «ХРОМОС Инжиниринг»



Злыков А.П.

2024 г.



**КОМПЛЕКС ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ ГАЗОВЫЙ**

**«Хромос GX-1000»**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ХАС 1.550.001 РЭ**

**Введено в действие 06.02.2024**

	Стр.
<b>1</b>	<b>Описание и работа..... 3</b>
<b>1.1</b>	<b>Описание и работа комплекса ..... 3</b>
1.1.1	Назначение комплекса..... 3
1.1.2	Технические характеристики комплекса ..... 4
1.1.3	Состав комплекса ..... 6
1.1.4	Устройство и работа комплекса ..... 6
1.1.5	Маркировка и пломбирование комплекса..... 9
1.1.6	Упаковка комплекса ..... 9
<b>1.2</b>	<b>Описание и работа составных частей комплекса..... 10</b>
1.2.1	Общие сведения ..... 10
1.2.2	Работа составных частей комплекса ..... 10
<b>2</b>	<b>Использование комплекса по назначению..... 11</b>
2.1	Эксплуатационные ограничения..... 11
2.2	Подготовка комплекса к использованию ..... 11
2.2.1	Меры безопасности при подготовке комплекса к использованию..... 11
2.2.2	Установка комплекса..... 11
2.3	Использование комплекса ..... 12
2.3.1	Порядок действий обслуживающего персонала при использовании комплекса 12
2.3.2	Порядок контроля работоспособности изделия..... 12
2.3.3	Перечень возможных неисправностей ..... 12
2.3.4	Режимы работы комплекса ..... 12
2.3.5	Меры безопасности при использовании комплекса ..... 12
<b>3</b>	<b>Техническое обслуживание ..... 13</b>
3.1	Техническое обслуживание комплекса ..... 13
3.1.1	Общие указания ..... 13
3.1.2	Требования к квалификации обслуживающего персонала при проведении ТО.. 13
3.2	Меры безопасности при проведении ТО ..... 13
3.3	Порядок технического обслуживания ..... 13
<b>4</b>	<b>Текущий ремонт комплекса и составных частей ..... 13</b>
<b>5</b>	<b>Хранение комплекса ..... 14</b>
<b>6</b>	<b>Транспортирование ..... 14</b>
<b>7</b>	<b>Утилизация ..... 14</b>

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для лиц, выполняющих работы (установка, монтаж, настройка, текущая эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт) с комплексом хроматографическим «Хромос ГХ-1000» (далее – комплекс). РЭ предназначено для ознакомления с назначением, характеристиками, составом, устройством и работой комплекса. РЭ содержит требования к помещению, в котором размещается комплекс; персоналу, выполняющему работы с комплексом; требования к монтажу, работе, техническому обслуживанию, консервации, хранению и транспортировке комплекса.

Комплекс, оснащенный электрозахватным детектором (ЭЗД), имеет в своем составе закрытый радионуклидный источник (ЗРИ) типа ВNi3 на основе радионуклида Никель-63 ( $^{63}\text{Ni}$ ) активностью 700 МБк. ЗРИ относится к 5 категории радиационной опасности и попадает под действие Федерального закона от 21.11.1995г. №170-ФЗ «Об использовании атомной энергии». Организация, эксплуатирующая комплекс с ЭЗД и ЗРИ, подлежит регистрации в Ростехнадзоре на основании Постановления Правительства РФ от 19.11.2012г. №1184.

## **1 Описание и работа**

### **1.1 Описание и работа комплекса**

#### **1.1.1 Назначение комплекса**

Комплекс хроматографический газовый «Хромос ГХ-1000» (далее – комплекс) предназначен для качественного и количественного анализа органических и неорганических газообразных, жидких и некоторых твердых проб различных объектов природного и промышленного происхождения.

Область применения комплекса:

- промышленность (контроль сырья и готовой продукции, контроль технологических сред и т.д.);
- экология (контроль параметров окружающей среды – воздух, вода, почва, продукты питания, товары народного потребления и т.д.);
- энергетика (контроль состояния маслonaполненного оборудования объектов энергетики);
- медицина (контроль медицинских препаратов);
- криминалистика (судебно-медицинская и другие виды экспертизы);
- наука (использование в научно-исследовательских и образовательных целях).

Эксплуатация комплекса должна осуществляться в лабораторных помещениях при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, оС от плюс 10 до плюс 35;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- отсутствие в воздухе агрессивных газов, паров и пыли (по ГОСТ 12.1.005-88).

Электрическое питание комплекса осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 230 В  $\pm$ 10%.

По климатическому исполнению комплекс относится к исполнению УХЛ категории 4.2 по ГОСТ 15150-69.

Для газового питания комплекса используются следующие газы:

- Азот газообразный особой чистоты сорт первый, ГОСТ 9293-74, объемная доля

ХАС 1.550.001 РЭ

- основного вещества 99,999%;
- Аргон газообразный высшего сорта, ГОСТ 10157-2016, объемная доля основного вещества 99,993%;
- Аргон газообразный высокой чистоты 5.5, ТУ 2114-006-45905715-2010, объемная доля основного вещества 99,9995 %;
- Аргон газообразный высокой чистоты 5,6 5,8, 6,0, ТУ 2114-005-53373468-2006, объемная доля основного вещества от 99,9996 до 99,9999%;
- Гелий газообразный, марка А, ТУ0271-135-31323949-2005, объемная доля основного вещества 99,995%;
- Гелий высокой чистоты марка 5.5, ТУ 0271-001-45905715-02 с изм1, объемная доля основного вещества 99,9995%;
- Гелий высокой чистоты марка 6.0, ТУ 0271-001-45905715-02 с изм1, объемная доля основного вещества 99,9999%;
- Водород технический, марка А, ГОСТ 3022-80, объемная доля основного вещества не менее 99,99%;
- Воздух сжатый, по ГОСТ 17433-80.

Тип используемых газов указывается в методике выполнения измерений (далее – МВИ).

Рабочее давление газов:

- Газ-носитель, МПа от 0,3 до 0,5;
- Водород, МПа от 0,1 до 0,3 (для питания пламенных детекторов);
- Воздух, МПа от 0,1 до 0,3 (для питания пламенных детекторов).

### 1.1.2 Технические характеристики комплекса

Основные технические характеристики комплекса приведены в таблице 1, дополнительные технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики хроматографа в составе комплекса	Значение
Температура термостата колонок, °С с системой охлаждения термостата колонок, °С с устройством криогенного охлаждения, °С температура термостатируемых зон, °С	от (Т <sub>окр</sub> +2) до +450 от -20 до +450 от -100 до +450 от (Т <sub>окр</sub> +4) до +450
Максимальная температура испарителей, °С	+450
Максимальная температура кранов, °С	+350
Максимальная температура детекторов, °С:	+450
Питание хроматографа: * – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	230±23 50±0,2
Мощность, потребляемая хроматографом (без дополнительных устройств), кВА, не более: – при выходе на режим в установившемся режиме	2,5 0,9
Габаритные размеры хроматографа без дополнительных устройств и упаковки (ширина x глубина x высота), мм, не более:	390x570x480
Масса хроматографа (без дополнительных устройств, упаковки), кг, не более	42
Наработка до отказа с учетом технического обслуживания,	10000

регламентируемого руководством по эксплуатации (без дополнительных устройств), ч, не менее	
Средний срок службы, лет, не менее	8
*Гарантируется нормальная эксплуатация хроматографа при значениях напряжения электрической сети от 187 до 253 В и частоте (50±1) Гц.	

Таблица 2 – Дополнительные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Дискретность задания температур во всех зонах, °С	0,01
Максимальная скорость программирования температуры в термостате колонок *, °С	140
Дискретность задания скорости программирования температуры в термостате колонок, °С/мин	0,01
Отклонение среднего установившегося значения температуры термостата колонок от заданного значения, %	±0,15
Максимальное время охлаждения термостата колонок (от температуры 400°С до 50°С), мин	10
Максимальное время выхода комплекса на рабочий режим**, ч	2
* для хроматографов с термостатом колонок объёмом 5,3дм <sup>3</sup>	
** кроме комплексов, оснащённых МСД	

Пределы детектирования детекторов приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Пределы детектирования детекторов

Пределы детектирования детекторов, не более:	
ПИД, по углероду в углеводородах (гептане, пропане), гС/с	1,3·10 <sup>-12</sup>
ПИД повышенной чувствительности по углероду в углеводородах (гептане, пропане), гС/с	1,0·10 <sup>-12</sup>
ДТП проточный, по гептану, пропану, азоту, газ-носитель гелий, г/см <sup>3</sup>	8,0·10 <sup>-10</sup>
ДТП проточный, по водороду, газ-носитель аргон, г/см <sup>3</sup>	1,0·10 <sup>-10</sup>
ДТП проточный, повышенной чувствительности, по гептану, пропану, азоту, (газ-носитель гелий), г/см <sup>3</sup>	3,5·10 <sup>-10</sup>
ДТП проточный, повышенной чувствительности, по водороду, (газ-носитель аргон), г/см <sup>3</sup>	8,0·10 <sup>-11</sup>
ДТП полудиффузионный, по водороду, (газ-носитель аргон), г/см <sup>3</sup>	8,0·10 <sup>-11</sup>
ДТП микрообъемный, по гептану, пропану, азоту, (газ-носитель гелий), г/см <sup>3</sup>	1,0·10 <sup>-9</sup>
ДТП микрообъемный, по водороду, (газ-носитель аргон), г/см <sup>3</sup>	7,0·10 <sup>-10</sup>
ДТП микрообъемный «Valco», по гептану или пропану, (газ-носитель гелий), г/см <sup>3</sup>	5,0·10 <sup>-9</sup>
ТИД, по фосфору в метафосе, гР/с	1,4·10 <sup>-14</sup>
ЭЗД, по линдану в гексане, г/с	1,7·10 <sup>-14</sup>
ПФД-S, по сере в метафосе, гS/с	1,0·10 <sup>-12</sup>
ПФД-S, по сероводороду в азоте или в гелии, г/с	1,0·10 <sup>-13</sup>
ПФД-S, по сероводороду в метане, г/с	8,0·10 <sup>-13</sup>
ПФД-S, по карбонилсульфиду в азоте или в гелии, г/с	8,0·10 <sup>-13</sup>
ФИД (лампа КрРВ), по бензолу, г/с	2,0·10 <sup>-13</sup>
ПРД, по метану в гелии, г/с	2,2·10 <sup>-13</sup>
ТХД, по водороду, г/см <sup>3</sup>	5,0·10 <sup>-11</sup>

по кислороду, г/см <sup>3</sup>	$5,0 \cdot 10^{-10}$
ХЛД-S, по сере, гS/c	$5,0 \cdot 10^{-13}$
ППФД, по сере, гS/c	$2,0 \cdot 10^{-12}$
РИД, по водороду, метану, г/см <sup>3</sup>	$6,0 \cdot 10^{-13}$
РИД, по неону, кислороду, азоту, оксиду углерода, диоксиду углерода г/см <sup>3</sup>	$6,0 \cdot 10^{-12}$
ПЭД, по азоту, г/см <sup>3</sup> по неону водороду, кислороду, метану, г/см <sup>3</sup>	$5,0 \cdot 10^{-11}$ $1,0 \cdot 10^{-11}$
ГСД, по линдану в гексане, по дихлорметану, хлороформу, дихлорэтану, четыреххлористому углероду, трихлорэтилену, тетрахлорэтилену, г/c	$2,0 \cdot 10^{-12}$

Соотношение сигнал/шум и предельное допускаемое значение относительного изменения выходного сигнала за цикл измерений 8 часов для детектора МСД приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Соотношение сигнал/шум и предельное допускаемое значение относительного изменения выходного сигнала за цикл измерений 8 часов для детектора МСД

Детектор	Контрольное вещество	Соотношение сигнал/шум	Предельное допускаемое значение относительного изменения выходного сигнала за цикл измерений 8 часов (по площадям пиков), %
МСД	Гексахлорбензол (0,01 мкг/см <sup>3</sup> )	1500:1 (по m/z 283,8)	5

### 1.1.3 Состав комплекса

Комплексы состоят из газового хроматографа (далее хроматограф), персонального компьютера, программного обеспечения (для управления хроматографом, а также сбора и обработки хроматографической информации), дополнительных устройств, дополнительного оборудования и программного обеспечения для специализированных расчетов, а также принадлежностей.

К хроматографу, дополнительным устройствам и дополнительному оборудованию прилагаются комплекты ЗИП.

Состав комплекса определяется аналитической задачей.

Состав каждого конкретного комплекса приводится в формуляре ХАС 1.550.001 ФО, который должен храниться совместно с комплексом.

С комплексом поставляется комплект эксплуатационной документации в соответствии с ведомостью эксплуатационной документации ХАС 1.550.001 ВЭ.

### 1.1.4 Устройство и работа комплекса

Структурная схема комплекса представлена на рисунке 1.

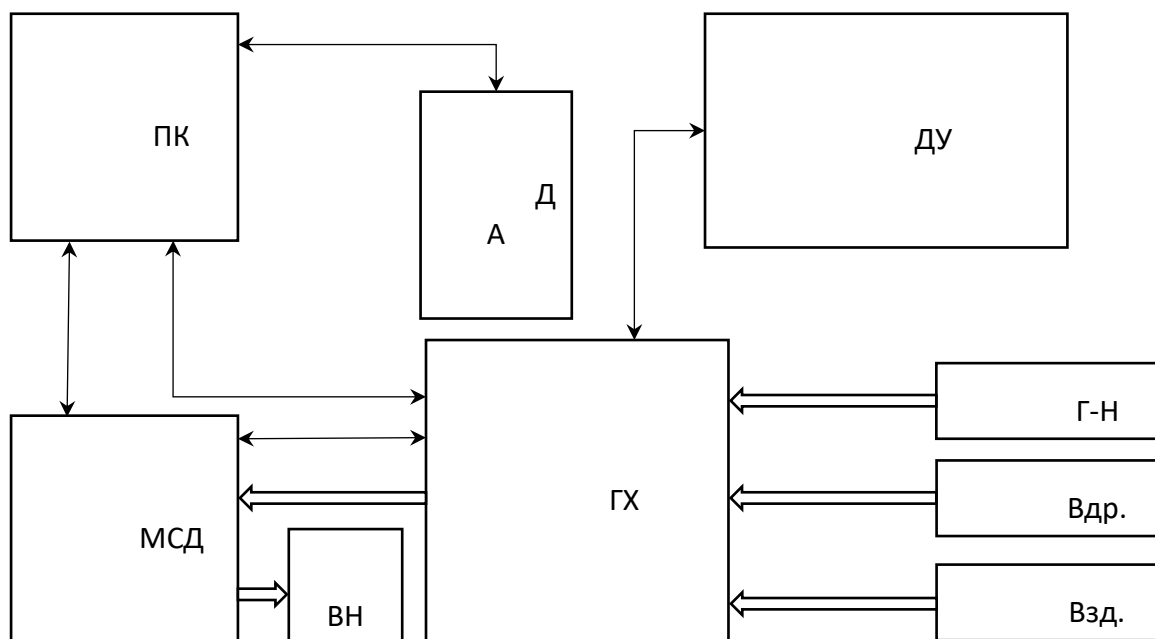


Рисунок 1 – Структурна схема комплекса. ГХ – газовый хроматограф; Г-Н – Источник газа-носителя; Вдр. – Источник водорода; Взд. – источник воздуха; ПК – Персональный компьютер; ДА – Дозатор автоматический; ДУ – Дополнительные устройства (с подключением к плате ЦПУ ГХ); МС – Детектор масс-спектрометрический; ФВН – форвакуумный насос.

Хроматограф выполнен в виде моноблока и состоит из следующих устройств:

- блок аналитический с термостатом колонок;
- детекторы;
- устройства ввода проб;
- элементы газовой схемы;
- дополнительные устройства.

Состав блока аналитического:

- корпус;
- термостат колонок;
- трансформатор питания;
- центральная плата управления (далее – ЦПУ);
- панель управления с четырехстрочным цифровым дисплеем.

В хроматограф возможна установка до четырех устройств ввода пробы (испарители, краны и т.п. – УВП1...УВП4 на рисунке 2) и до четырех детекторов (Д1...Д4 на рисунке 2). Испарители и детекторы термостатируются индивидуально. Краны могут быть как термостатированными, так и необогреваемыми.

Организация газовых потоков в хроматографе осуществляется регуляторами газовых потоков РГП. Для управления потоками газа носителя используются различные модификации РГП-ГН, а для управления потоками водорода и воздуха – двухканальный РГП-ВВ. РГП-ГН могут быть одно или двухканальными. РГП-ГН имеют датчики входного и выходного давления (модификации со встроенными и выносными датчиками), РГП-ВВ – только датчики входного давления.

В основу хроматографа положена многопроцессорная модульная схема. Каждый

модуль оснащен микропроцессором, в котором хранятся рабочие настройки. Модули хроматографа и ЦПУ объединены во внутреннюю информационную сеть, обмен информацией и управление модулями производится по цифровой шине.

Структурная схема электрических соединений узлов хроматографа представлена на рисунке 2.

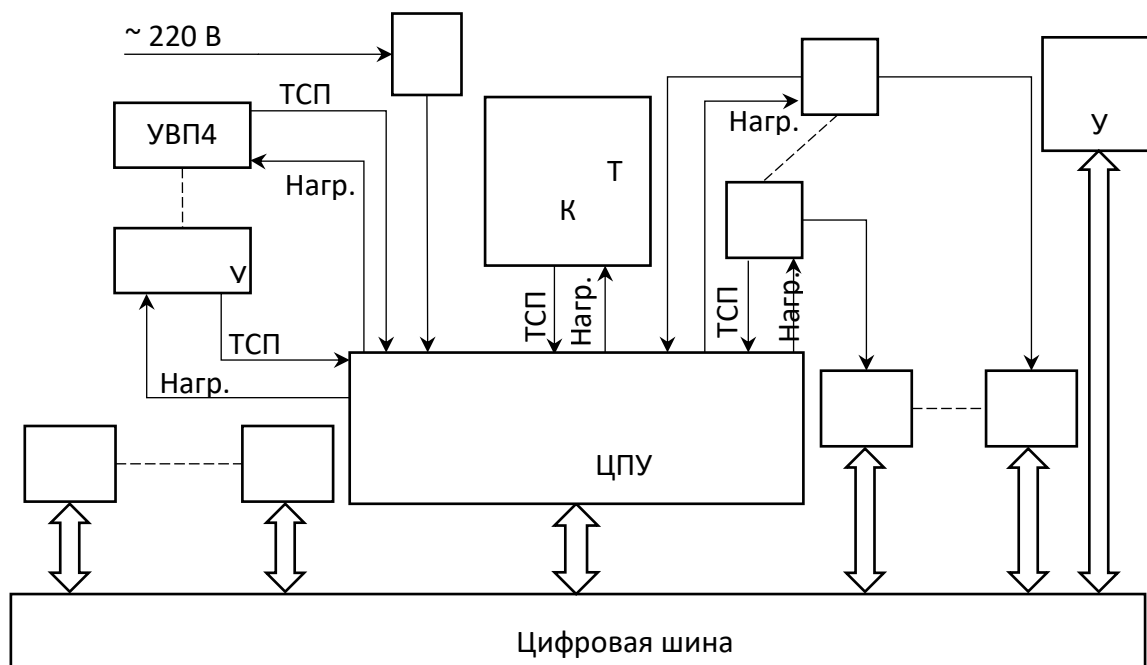


Рисунок 2 – Структурная схема электрических соединений узлов хроматографа. Тр1 – сетевой трансформатор; ТК – термостат колонок; ЦПУ – центральная плата управления; РГП – регуляторы газовых потоков; УВП1...УВП4 – устройства ввода пробы; Д1...Д4 детекторы; У1...У4 – усилители; ДУ – дополнительные устройства в составе хроматографа; Нагр. – линии нагревателей; ТСП – линии датчиков температуры.

Дополнительные устройства служат для расширения функциональных возможностей хроматографа, реализации различных МВИ и автоматизации процесса анализа.

Связь между хроматографом и ПК осуществляется по протоколу RS-232, USB или Ethernet.

Для управления работой хроматографа, сбора и обработки хроматографических данных, ведения базы данных по хроматографическим анализам используется программное обеспечение «Хромос» (далее – ПО «Хромос»).

ПО «Хромос» в процессе работы комплекса ведет журнал работы (log-файл), в который записываются действия оператора, переданные в хроматограф принятые от него параметры. Журнал работы используется для удаленной диагностики состояния комплекса.

ПО «Хромос» позволяет задавать и контролировать параметры режима работы хроматографа, а также вести непрерывную запись любого параметра в виде графика (хроматограммы).

ПО «Хромос» позволяет передавать результаты измерения в системы АСУТП предприятий системы LIMS.



В качестве источника водорода рекомендуется использовать генератор водорода.

В качестве источника воздуха рекомендуется использовать компрессор.

Устройство и работа составных частей комплекса приведены в эксплуатационной документации согласно ХАС 1.550.001 ВЭ.

#### **1.1.5 Маркировка и пломбирование комплекса**

Маркировка комплекса осуществляется в соответствии с ГОСТ 26828-86.

Маркировка выполнена в виде таблички, расположенной на задней стороне хроматографа.

Маркировка содержит следующую информацию:

- наименование производителя;
- наименование комплекса;
- ТУ;
- номер комплекса;
- год выпуска комплекса;
- знак утверждения типа средства измерения.

Согласно ГОСТ 12.4.026-2015 нанесены знаки:

- Осторожно. Горячая поверхность (на внутренней стороне верхней крышки хроматографа);
- Осторожно. Холод (на задней стенке системы криоконцентрирования, системе охлаждения термостата колонок);
- Опасность поражения электрическим током.

Транспортная тара маркируется в соответствии с ГОСТ 14192-96. Наносятся знаки:

- Хрупкое. Осторожно;
- Беречь от влаги;
- Штабелировать запрещается;
- Верх.

При эксплуатации комплекса с ЭЗД на поверхности кожуха ЭЗД наносится знак радиационной опасности в соответствии ГОСТ 17925-72.

Пломбирование комплекса не предусмотрено.

ЭЗД пломбируется при установке радиоактивного источника в корпус детектора на предприятии-изготовителе источника.

#### **1.1.6 Упаковка комплекса**

Составные части комплекса упаковываются в ящики из листового древесного материала по ГОСТ 5959-80 тип VI.

Внутренняя упаковка по ГОСТ 9.014-78 п.6 (вариант ВУ-4).

Хроматограф, комплект ЗИП, упаковочный лист и эксплуатационная документация упаковываются в транспортное место №1.

При упаковке хроматографа устанавливается транспортный фиксатор для исключения повреждения двигателя крыльчатки. На хроматограф под внутреннюю упаковку укладывается информационная табличка с предупреждением о необходимости удаления транспортного фиксатора.

## **1.2 Описание и работа составных частей комплекса**

### **1.2.1 Общие сведения**

Составные части комплекса:

- хроматограф;
- узлы ввода пробы;
- детекторы;
- дополнительные устройства;
- дополнительное оборудование;
- принадлежности.

Общие сведения о хроматографе приведены в подразделе 1.1.4.

Узлы ввода пробы предназначены для ввода различных видов проб (жидкие и газообразные) в поток газа-носителя. К устройствам ввода пробы относятся:

- испарители;
- краны;
- термодесорберы;
- дозаторы равновесного пара;
- устройства дозирования сжиженных газов;
- дозаторы проб высокого давления.

Детекторы (совместно с усилителями) предназначены для преобразования изменений физических или физико-химических свойств бинарных смесей компонент – газ-носитель (по сравнению с чистым газом-носителем) в электрический сигнал и передаче его в цифровом виде через цифровую шину и ЦПУ в систему обработки (ПК с ПО «Хромос»).

Типы используемых детекторов представлены в таблицах 2 и 3.

Дополнительные устройства предназначены для улучшения характеристик комплекса, реализации сложных многоколоночных и многоканальных схем, реализации специальных анализов, автоматизации процесса проведения анализа.

Дополнительное оборудование предназначено для обеспечения проведения анализа:

- генераторы газов;
- устройства пробоподготовки;
- устройства очистки газов;
- прочее оборудование.

Принадлежности – шприцы, пробоотборники и т.п.

### **1.2.2 Работа составных частей комплекса**

Работа хроматографа, узлов ввода пробы и детекторов рассмотрена в руководстве по эксплуатации на хроматограф.

Работа дополнительных устройств рассмотрена в руководствах по эксплуатации на соответствующие устройства.

Работа оператора с ПО «Хромос» рассматривается в руководстве пользователя.

Руководства по эксплуатации на хроматограф и дополнительные устройства поставляется заказчику на электронном носителе. Изготовление руководств по эксплуатации и руководства пользователя ПО на бумажном носителе по согласованию.

Работа дополнительного оборудования рассмотрена в руководствах по эксплуатации на соответствующее оборудование.

## **2 Использование комплекса по назначению**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

Условия эксплуатации комплекса приведены в пункте 1.1.1 настоящего руководства по эксплуатации.

Установка и эксплуатация комплекса должна осуществляться без внесения каких-либо изменений в конструкцию и с соблюдением всех требований техники безопасности.

При реализации некоторых МВИ при нормальной эксплуатации хроматографа в выходных точках (линии продувки, линии сброса пробы, выходные линии детекторов) возможно присутствие токсичных газов или паров в опасной концентрации. В этих случаях необходимо предусмотреть меры безопасности – использование средств индивидуальной защиты, использование специальных линий для отвода вредных веществ за пределы помещения, установка комплекса в вытяжном шкафу.

### **2.2 Подготовка комплекса к использованию**

#### **2.2.1 Меры безопасности при подготовке комплекса к использованию**

К работам по монтажу, наладке и техническому обслуживанию допускаются лица, имеющие квалификацию не ниже второй группы согласно ПТЭЭП и прошедшие специальное обучение на предприятии-изготовителе и имеющие соответствующие удостоверения.

При проведении работ по монтажу, наладке, и техническому обслуживанию комплекса должны выполняться требования следующих документов (в действующей редакции):

- правила устройства электроустановок – ПУЭ;
- правила технической эксплуатации электроустановок потребителей – ПТЭЭП
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок – ПОТЭЭ
- нормы пожарной безопасности – НПБ 105-03
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением";
- СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009
- СП 2.6.1.2612-10 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010);
- Инструкции по охране труда предприятия-заказчика.

Все составные части комплекса имеющие силовые цепи должны быть заземлены.

#### **2.2.2 Установка комплекса**

Распаковать ящики с составными частями комплекса. В зимнее время перед распаковкой выдержать составные части комплекса при температуре не ниже плюс 10°C в течении не менее суток.

Вскрыть транспортную упаковку составных частей комплекса.

Проверить комплектность согласно упаковочному листу и разделу «Комплектность» приведенного в формуляре ХАС 1.550.001 ФО.

Разместить составные части комплекса на рабочем месте (стол, вытяжной шкаф).

При размещении хроматографа в вытяжном шкафу запрещается проводить другие виды работ и хранить реактивы в этом же шкафу.

Выполнить монтаж газовых линий. Газовые линии монтируются с использованием трубок из комплекта ЗИП. Перед подключением линий к входным штуцерам оборудования, линии должны быть продуты.

Выполнить электрические соединения.

Составные части комплекса должны быть заземлены.

Все электрические соединения должны выполняться только при отключенном электропитании.

## **2.3 Использование комплекса**

### **2.3.1 Порядок действий обслуживающего персонала при использовании комплекса**

Порядок действий обслуживающего персонала при использовании комплекса определяется: составом комплекса и реализуемой МВИ.

Действия оператора при работе с комплексом определяются следующими документами:

- руководство по эксплуатации на хроматограф;
- руководство пользователя программного обеспечения;
- руководства по эксплуатации на дополнительные устройства;
- руководство пользователя по проведению анализа;
- методика выполнения измерения.

### **2.3.2 Порядок контроля работоспособности изделия**

Работоспособность комплекса (основные и дополнительные метрологические характеристики) подтверждаются результатами периодической поверки. Периодическая поверка комплекса проводится в соответствии с методикой поверки ХАС 1.550.001 МП.

Работоспособность комплекса в процессе текущей эксплуатации подтверждается согласно МВИ (например контроль стабильности градуировочной характеристики).

Контроль работоспособности составных частей комплекса (при необходимости) описан в соответствующих руководствах по эксплуатации.

### **2.3.3 Перечень возможных неисправностей**

Возможные неисправности и способы их устранения описаны в руководствах по эксплуатации на хроматограф и составные части комплекса.

### **2.3.4 Режимы работы комплекса**

Режим работы комплекса определяется МВИ реализуемой на комплексе.

Режим работы комплекса задается в ПО «Хромос». Текущее состояние параметров комплекса контролируется в ПО «Хромос» и на дисплее панели управления хроматографом.

ПО «Хромос» позволяет создавать и сохранять необходимое количество режимов работы прибора, каждый из которых храниться в файле метода на ПК.

### **2.3.5 Меры безопасности при использовании комплекса**

К работам по использованию комплекса по назначению допускаются лица,

имеющие опыт работы с хроматографическими комплексами, ПК.

Оператор комплекса должен знать в полном объеме МВИ, реализуемую на комплексе (процедуры приготовления растворов, отбора проб, построения градуировки, пробоподготовки и методов расчета).

К работам по использованию комплекса по назначению не допускаются лица, не ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на комплекс и его составные части в полном объеме.

К работам по использованию комплекса по назначению не допускаются лица, не прошедшие инструктажи по технике безопасности, действующие в организации, эксплуатирующей комплекс.

Запрещается в процессе эксплуатации вносить изменения в конструкцию комплекса.

### **3 Техническое обслуживание**

#### **3.1 Техническое обслуживание комплекса**

##### **3.1.1 Общие указания**

Техническое обслуживание (далее ТО) – совокупность технологических операций и организационных действий по поддержанию работоспособности или исправности комплекса при использовании по назначению, хранении и транспортировании.

При использовании комплекса по назначению может производиться плановое и неплановое ТО (по ГОСТ 18322-2016).

Плановое ТО производится по установленному графику (например подготовка к периодической поверке или по графику регламентированному в МВИ или руководстве по эксплуатации на составные части комплекса);

Неплановое обслуживание производится по результатам оценки фактического технического состояния комплекса (при изменении технических или метрологических характеристик комплекса).

##### **3.1.2 Требования к квалификации обслуживающего персонала при проведении ТО**

При проведении ТО обслуживающий персонал должен соответствовать требованиям, установленным в подразделе 2.3.5 настоящего руководства.

#### **3.2 Меры безопасности при проведении ТО**

При проведении ТО должны выполняться меры безопасности, указанные в подразделах 2.2.1 и 2.3.5 настоящего руководства.

#### **3.3 Порядок технического обслуживания**

Порядок ТО составных частей комплекса приведен в соответствующих руководствах по эксплуатации.

При проведении ТО обязательно заполнение таблицы «Учет технического обслуживания» в соответствующем разделе формуляра ХАС 1.550.001 ФО.

### **4 Текущий ремонт комплекса и составных частей**

Текущий ремонт комплекса и составных частей производится на предприятии-изготовителе или в организации, которая эксплуатирует комплекс, лицами, прошедшими специальное обучение на предприятии-изготовителе и имеющими соответствующие

удостоверения.

В отдельных случаях ремонт может быть выполнен персоналом организации, эксплуатирующей комплекс, с письменного разрешения предприятия-изготовителя.

При проведении текущего ремонта обязательно заполнение таблицы «Учет технического обслуживания» в соответствующем разделе формуляра ХАС 1.550.001 ФО.

## **5 Хранение комплекса**

Условия хранения комплекса (за исключением ПК, систем водоподготовки и генератора водорода): в упакованном виде в закрытых или других помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например каменные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и другие хранилища), расположенных в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом (условия 2 по ГОСТ 15150-69).

ПК, системы водоподготовки и генераторы водорода должны храниться в отапливаемых и вентилируемых складах, хранилищах с кондиционированием воздуха в любых макроклиматических районах (условия 1 по ГОСТ 15150-69).

При длительном хранении генераторов водорода (более 2 месяцев) необходимо проводить их плановое ТО согласно руководству по эксплуатации на генератор водорода.

## **6 Транспортирование**

Комплекс поставляется заказчику в упакованном виде в соответствии с подразделом 2.2.2 настоящего руководства.

Комплекс транспортируется любым видом закрытого транспорта, кроме негерметизированных отсеков самолетов и открытых палуб водного транспорта. (условия 5 по ГОСТ 15150-69).

Транспортирование генераторов водорода и систем водоподготовки при температуре воздуха ниже плюс 5°C без предварительной консервации категорически запрещается.

Способ укладки ящиков в транспортное средство должен исключать их перемещение.

Во время погрузо-разгрузочных работ ящики не должны подвергаться ударам и атмосферным осадкам

## **7 Утилизация**

Хроматограф отработавший свой срок службы или вышедший из строя, подлежит сдаче для изъятия драгоценных материалов в соответствии с инструкцией Министерства финансов №53.