

**ООО "ХРОМОС Инжиниринг"**

Утверждаю:

Директор ООО «ХРОМОС  
Инжиниринг»

Поляков А.П.



**СИСТЕМА КРИОКОНЦЕНТРИРОВАНИЯ СК1  
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ХАС 2.573.008-01 РЭ**

**г. Дзержинск**

**2020г.**



## Содержание

Введение	5
1. Назначение	6
2. Технические характеристики	6
3. Комплектация	6
4. Устройство системы криоконцентрирования СК1	7
4.1. Блок подачи пробы	7
4.2. Блок подготовки пробы	8
4.3. Устройство подачи жидкого азота	10
5. Использование по назначению	11
5.1. Меры безопасности при эксплуатации	11
5.2. Установка системы криоконцентрирования	12
5.2.1. Требования к питающей электрической сети	12
5.2.2. Требования к газам	12
5.3. Монтаж системы	12
5.3.1. Общие положения	12
5.3.2. Проверка комплектности	13
5.3.3. Размещение	13
5.3.4. Монтаж газовых линий	14
5.3.4.1. Установка редуктора на баллон	14
5.3.4.2. Присоединение элементов газовых схем	14
5.3.4.3. Монтаж электрических соединений	15
5.4. Подготовка к работе.	16
5.4.1. Установка ПО "Хромос"	16
5.4.2. Настройка ПО "Хромос" для работы с системой криоконцентрирования	16
5.4.3. Настройка параметров системы криоконцентрирования	17
5.5. Включение системы криоконцентрирования	22
5.6. Выполнение анализа	23

5.7. Выключение системы криоконцентрирования

24

6. Транспортирование и хранение

7. Гарантийные обязательства

Приложения

## **Введение**

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ), объединенное с паспортом предназначено для изучения и обеспечения правильной эксплуатации системы криоконцентрирования СК1

В связи с тем, что конструкция и технология изготовления системы совершенствуются, в конструкции системы могут встретиться незначительные отклонения от настоящего руководства по эксплуатации, не ухудшающие ее характеристики.

## 1. Назначение.

Система криоконцентрирования используется в специализированном аппаратно-программном комплексе на базе газового хроматографа "Хромос ГХ-1000", который предназначен для определения содержания примесей в гелии марок "А" и "Б".

Система предназначена для отбора заданного объема пробы гелия, концентрирования содержащихся в ней примесей и ввода их в газовый хроматограф.

Система пригодна для реализации СТО 03-7.76-2016 ОЕИ Гелий газообразный (сжатый) марок А и Б методика определения содержания примесей (неона, водорода, кислорода и аргона (суммарно), азота, метана, оксида углерода и диоксида углерода).

## 2. Технические характеристики системы.

Измеряемый расход пробы гелия, мл/мин, не более	1000
Измеряемый объем пробы гелия, мл, не более	3000
Время работы системы с полной заправкой сосуда Дьюара СДС-35М, ч, не менее	8
Время выхода системы на рабочий режим, ч, не более	1

## 3. Комплектация.

Таблица 1.

Наименование	Количество	Примечание
Блок подачи пробы	1	
Блок подготовки пробы	1	
Устройство подачи жидкого азота	1	
Подставка для устройства подачи жидкого азота	1	
Специализированный комплект газовой арматуры	1	Редуктор 072S-0100C-1S
Сосуд Дьюара СД-35М (СДС-35М, СДП-35М)	1	
Металлорукав в термоизоляции гибкий	1	Длина 2м
Комплект ЗИП	1	
Паспорт	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки	1	
Руководство по проведению анализа	1	

## 4. Устройство системы криоконцентрирования СК 1.

Конструктивно система состоит из трех блоков:

- Блок подачи пробы;
- Блок подготовки пробы;
- Устройство подачи жидкого азота (в комплекте с сосудом Дьюара).

### 4.1. Блок подачи пробы.

Блок подачи пробы предназначен для формирования стабильного потока пробы гелия с заданным расходом (275 мл/мин), который подается в блок подготовки пробы для концентрирования.

Пневматическая схема блока подготовки пробы представлена на рисунке 1.

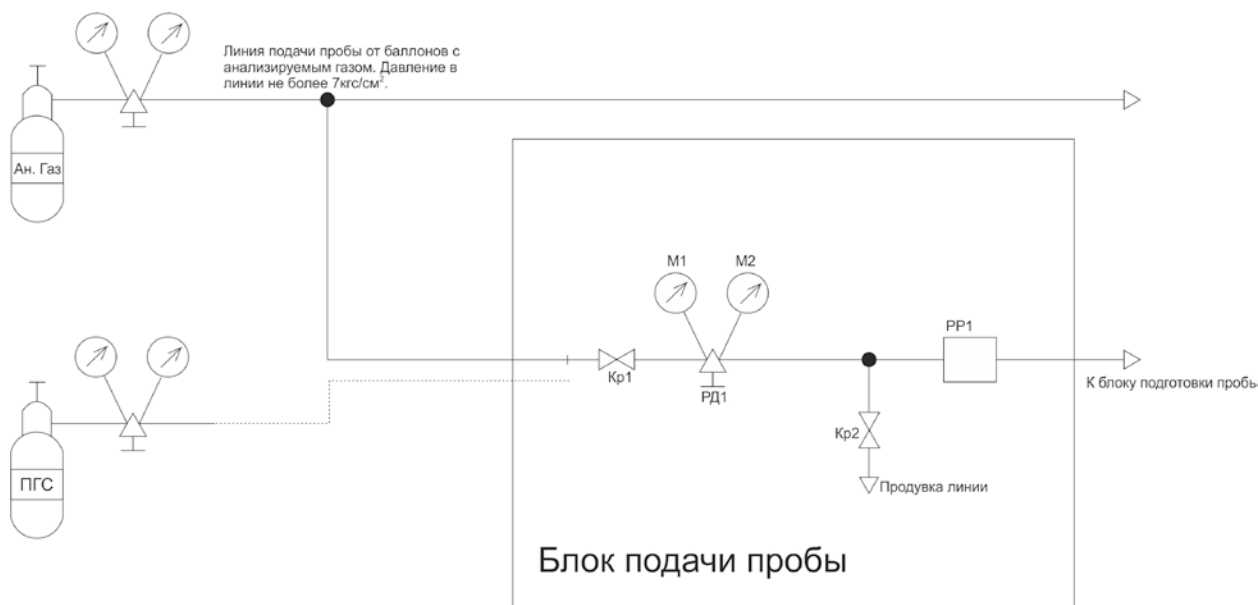


Рисунок 1. Пневматическая схема блока подачи пробы.

Ан. Газ - Баллон с анализируемым газом (гелий марки "А" или марки "Б").

ПГС - Баллон с поверочной газовой смесью или баллон с контрольной смесью.

Кр1 - Шаровой кран - "Подача пробы". Назначение Кр1 - запорный кран для отключения блока от баллона с пробой

Кр2 - Шаровой кран - "Продувка". Назначение Кр2 - запорный кран для быстрой продувки объемов входных линий и регулятора давления от воздуха или остатков предыдущей пробы

РД1 - специализированный регулятор давления с входным (М1) и выходным (М2) манометрами для формирования стабильного давления пробы гелия перед регулятором расхода (4кгс/см<sup>2</sup>)

М1 - манометр входного давления перед регулятором давления (шкала 10кгс/см<sup>2</sup>).

М2 - манометр выходного давления после регулятора давления (шкала 6кгс/см<sup>2</sup>).

РР1 - прецизионный регулятор расхода для установки заданного расхода 275мл/мин.

Конструктивно блок подачи пробы выполнен в виде стойки, на которой смонтированы все элементы схемы.

#### 4.2. Блок подготовки пробы.

Блок подготовки пробы предназначен для накопления (концентрирования) и ввода в хроматограф примесей, содержащихся в пробе газа - ПГС или гелии марки "А" ("Б").

Пневматическая схема блока подготовки пробы представлена на рисунке 2.

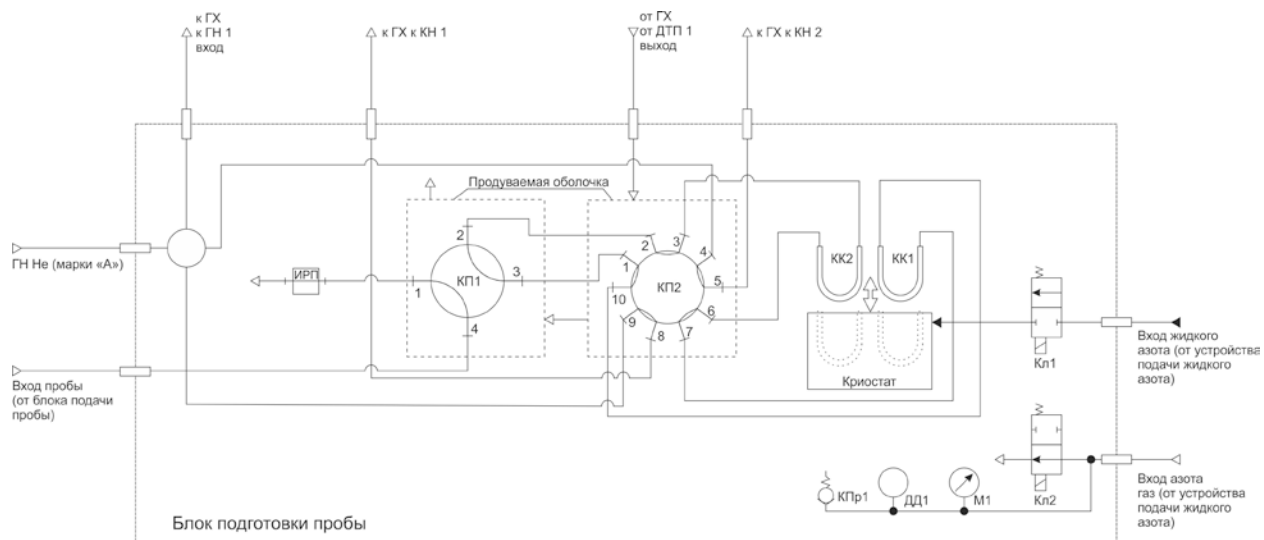


Рисунок 2. Пневматическая схема блока подготовки пробы.

- Колонки-концентраторы КК - это две специализированные колонки, в которых происходит накопление примесей, содержащихся в пробе гелия при температуре жидкого азота (-196° С). В КК1 происходит накопление CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, в КК2 - накопление Ne, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO. CH<sub>4</sub> накапливается в обеих колонках.

- Криостат - термос, в котором поддерживается стабильный уровень жидкого азота. Колонки-концентраторы погружаются в криостат на этапах накопления примесей;

- Десорбер - термостат в котором происходит нагрев колонок-концентраторов для десорбция накопленных примесей из них при температуре 160°С. Также десорбер используется для первоначального кондиционирования колонок при температуре 290°С. и их регенерации в процессе эксплуатации при температуре 200°С.



- КП1 - Кран переключающий 4-х портовый. В положении 1 проба гелия продувается через колонки-концентраторы. В положении 2 поток пробы отключается от колонок.
- КП2 - Кран переключающий 10-ти портовый. В положении 1 колонки-концентраторы подключаются к линии входа пробы через кран КП1. В положении 2 колонки-концентраторы подключаются к входу аналитических колонок в хроматографе.
- Кл1 - клапан подачи жидкого азота в криостат. Электромагнитный клапан нормально закрытого исполнения. Клапан открывается, когда уровень жидкого азота в криостате опускается ниже допустимого.
- ДД1 - Датчик давления. Предназначен для измерения давления в сосуде Дьюара.
- М1 - Манометр. Предназначен для визуального контроля давления в сосуде Дьюара.
- КлПр1 - Клапан предохранительный. Механический клапан, который срабатывает (открывается) при давлении в сосуде Дьюара выше 0,25кгс/см<sup>2</sup>. При снижении давления ниже указанного давления клапан возвращается в исходное состояние (закрывается).
- Кл2 - клапан регулировки давления в сосуде Дьюара. Электромагнитный клапан нормально открытого исполнения (в случае возникновения аварийной ситуации, при которой пропадает электрическое питание блока, происходит сброс давления из сосуда Дьюара через этот клапан). Клапан срабатывает при давлении 0,22кгс/см<sup>2</sup>
- ИРП - Измеритель расхода пробы - электронный блок предназначен для измерения текущего расхода пробы и последующего вычисления объема пробы, прошедшего через колонки-концентраторы на этапах накопления пробы.
- Плата ЦПУ. Служит для управления электронными устройствами, входящими в состав криоконцентратора (плата "крио", плата управления кранов, измеритель расхода пробы) и для связи блока подготовки пробы с компьютером
- Плата "крио" обеспечивает поддержание стабильного уровня жидкого азота в криостате и постоянного безопасного давления в сосуде Дьюара (0,2кгс/см<sup>2</sup>).
- Панель управления предназначена для просмотра параметров блока подготовки пробы и старта анализа.

Работа блока подготовки пробы осуществляется по алгоритму, который состоит из следующих этапов:

- Продувка - предназначена для удаления остатков пробы от предыдущего анализа из колонок концентраторов, которые находятся в десорбере (горячая зона), кран КП2 в положении 1 (колонки-концентраторы подключены к входной линии) кран КП1 в положении 1 (проба с расходом 275мл/мин продувает колонки-концентраторы).
- Перевод колонок-концентраторов в холодную зону. Кран КП1 переводится в положение 2 (концентраторы изолированы от входной линии). Колонки перемещаются с заданной скоростью из десорбера в криостат.

- Выдержка в холодной зоне - предназначена для стабилизации температуры колонок при температуре жидкого азота  $-196^{\circ}\text{C}$ .
- Кривоцентрирование - этап накопления в колонках-концентраторах примесей, содержащихся в пробе гелия. Объем пробы гелия на этом этапе 350мл. Перед началом центрирования кран КП1 переводится в положение 1 (поток пробы направляется в колонки-концентраторы), в конце центрирования кран КП1 переводится в положение 2 (примеси заперты в концентраторах).
- Перемещение колонок-концентраторов в промежуточное положение (колонки переводятся в зону с комнатной температурой, в криостате остается участок колонок длиной 5см).
- Выдержка в промежуточном положении - нагрев участка колонки выведенного из криостата до комнатной температуры.
- Кривофокусировка – перемещение накопленных примесей в концентраторах в концы колонок, для предотвращения размывания пиков при анализе (обеспечение ввода пробы узкой зоной). При кривофокусировке колонки-концентраторы находятся в промежуточном положении, кран КП1 переводится в положение 1, через колонки-концентраторы пропускается дополнительно 50мл пробы гелия. После кривофокусировки кран КП1 переводится в положение 2.
- Перевод колонок-концентраторов в горячую зону.
- Выдержка в горячей зоне. Нагрев и стабилизация температуры колонок-концентраторов в десорбере, десорбция компонентов пробы.
- Старт анализа. Кран КП2 переводится в положение 2, проба из колонок-концентраторов переходит в аналитические колонки в хроматографе.
- Окончание анализа: кран КП2 переводится в положение 1.

### **4.3. Устройство подачи жидкого азота.**

Устройство подачи жидкого азота предназначено для подачи жидкого азота из сосуда Дьюара в криостат блока подготовки пробы за счет избыточного давления газообразного азота в верхней части сосуда при закрытой крышке. Избыточное давление создается за счет расширения азота при его испарении. Для ускорения выхода устройства на режим (усиление процесса кипения жидкого азота и создание необходимого давления) в жидкий азот помещен нагреватель.

Жидкий азот подается из сосуда Дьюара в блок подготовки пробы по специализированному гибкому металлокаву в термоизоляции.

Управление устройством (измерение температуры и давления в сосуда Дьюара, управление нагревателем, управление клапаном подачи жидкого азота и сбросным клапаном) осуществляется платой "крио" в блоке подачи пробы.

Для измерения и регулирования давления в сосуде Дьюара предусмотрена отдельная пневматическая линия.

Для быстрого сброса давления в сосуде Дьюара (при его замене) на блоке установлен шаровой кран. Для предотвращения аварийного выброса устройства из горловины сосуда предусмотрены цепные стопоры.

## 5. Использование по назначению

### 5.1. Меры безопасности при эксплуатации

**ВНИМАНИЕ! Не ознакомившись с указаниями мер безопасности, изложенными в данном разделе и нижеперечисленных документах, к работе с системой криоконцентрирования не приступать.**

При монтаже, установке, проверке и обслуживании системы должны соблюдаться действующие «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ РМ-016-2001), «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576-03). К работам по монтажу, установке, проверке и обслуживанию системы допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, имеющие квалификацию не ниже второй группы, согласно правил ПТЭЭП, прошедшие производственное обучение, проверку знаний и инструктаж по безопасной работе с системой, а также медицинское освидетельствование. При работе с жидким азотом и сосудами Дьюара необходимо соблюдать общие требования безопасности при работе с криогенными жидкостями.

Источниками опасности системы являются: ;

- Газы, находящиеся в баллонах под высоким давлением (ПГС, анализируемый газ);
- Внешняя поверхность десорбера, имеющая высокую температуру;
- Жидкий азот, имеющий температуру  $-196^{\circ}\text{C}$
- Давление в сосуде Дьюара.

При снятых стенках и верхней крышке системы запрещается прикасаться руками к нагретым частям десорбера, криостату.

Опасные зоны в системе криоконцентрирования отмечены соответствующими знаками:



Знак на кожухе десорбера, предупреждающие об опасности ожога;



Знак на задней стенке системы криоконцентрирования, предупреждающий о наличии опасного напряжения;

Ремонт и техническое обслуживание системы производить только при отключенном электрическом питании всех ее составных частей и перекрытых газовых магистралях.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** использование устройства подачи жидкого азота без цепных стопоров.

## **5.2. Установка системы криоконцентрирования.**

### **5.2.1 Требования к питающей электрической сети**

К месту размещения системы должны быть подведены:

- Однофазная сеть переменного тока напряжением  $(230\pm 23)$ В, частотой  $(50\pm 0,4)$ Гц.
- Сеть должна быть рассчитана на потребляемую мощность до 4000 ВА.
- Линия (контур) внешнего заземления.
- Электрическая розетка типа «Евростандарт» с заземлением и в соответствии с правилами электробезопасности.

Качество электропитания очень важно. Оно должно быть стабильным и соответствовать требованиям данного раздела.

Система должна быть заземлена. Заземление осуществляется с помощью сетевых розеток типа «Евростандарт», при этом заземляющие контакты должны быть соединены с контуром внешнего заземления с помощью медных проводов сечением не менее  $1,5\text{мм}^2$ . При отсутствии соединения заземляющего контакта с шиной заземления необходимо соединить клемму заземления прибора с шиной заземления медным проводом сечением не менее  $1,5\text{мм}^2$ .

### **5.2.2. Требования к газам**

В качестве газа-носителя обычно используют гелий очищенный марки А по ТУ 0271-135-31323949

Газ-носитель подается в систему из баллона с редуктором, исключающем загрязнение и натекание.

Для работы системы устанавливается давление газа носителя  $4,5\text{кгс/см}^2$ .

## **5.3. Монтаж системы**

### **5.3.1. Общие положения**

К установке системы следует приступать после проведения всех необходимых мероприятий, описанных в предыдущем разделе.

Установка системы проводится инженером-наладчиком ООО «ХРОМОС Инжиниринг» или его официальным представителем.

Потребители могут самостоятельно ввести в эксплуатацию системы только при наличии письменного разрешения ООО «ХРОМОС Инжиниринг».

### 5.3.2. Распаковка и проверка комплектности.

После получения системы следует выполнить следующие действия:

- проверить транспортные ящики (тару) на отсутствие повреждений. При обнаружении повреждений уведомить транспортное агентство и руководство ООО «ХРОМОС Инжиниринг»;
- установить ящики с оборудованием в сухом помещении с температурой не менее 10°C;
- В зимнее время выдержать ящики без распаковки, в помещении, не менее суток;
- Вскрыть ящики, освободить оборудование от упаковочного материала;
- Проверить комплектность согласно разделу «Комплектность», приведенному в руководстве по эксплуатации на систему криоконцентрирования СК1 ХАС 2.573.008-01 РЭ. Если имеет место несоответствия в комплектности или целостности комплектующих изделий, составить акт и уведомить руководство ООО «ХРОМОС Инжиниринг».

### 5.3.3. Размещение системы.

Система размещается рядом с хроматографом. Блок подготовки пробы размещается на столе справа от хроматографа на расстоянии 10см. Сосуд Дьюара размещается на полу за хроматографом. Устройство подачи жидкого азота размещается на специальной подставке рядом с сосудом Дьюара. Блок подачи пробы размещается справа от блока подготовки пробы на столе (допускается размещать блок подачи пробы под столом).

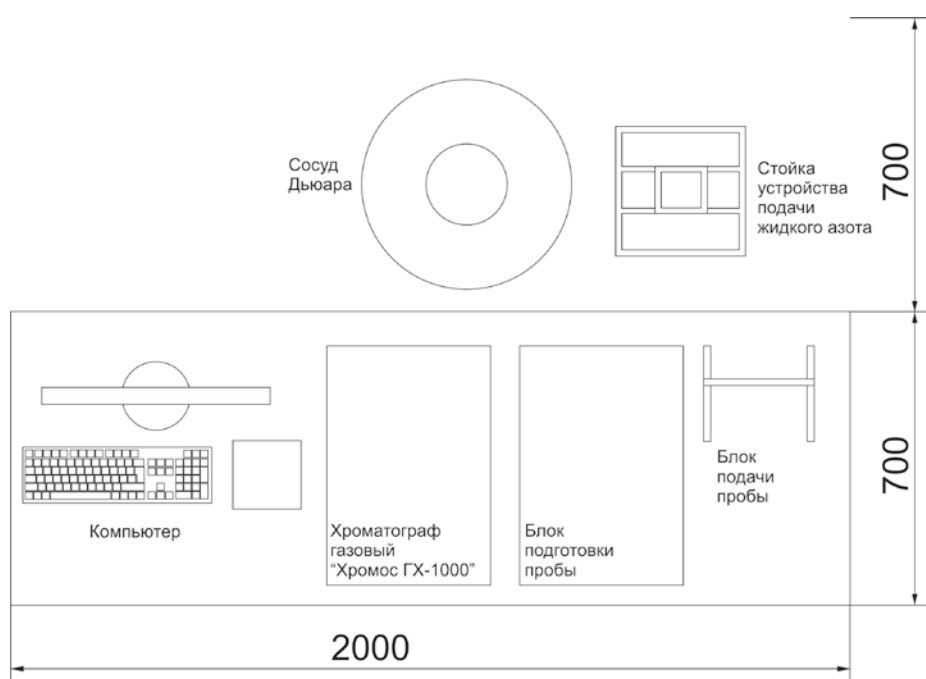


Рисунок 3. Размещение элементов системы криоконцентрирования СК1.

## 5.3.4. Монтаж газовых линий.

### 5.3.4.1. Установка редуктора на баллон.

В качестве баллонного редуктора с системой поставляется регулятор давления высокой чистоты 072S-0100C-1S.

Перед установкой редуктора вентиль баллона должен быть закрыт, выходной штуцер должен быть чистым и не иметь повреждений.

Установить редуктор на баллон. При закручивании присоединительной гайки не допускать проворачивания редуктора.

Для удаления воздуха из внутреннего объема редуктора необходимо выполнить его продувку гелием. Для этого:

- Открыть вентиль баллона;
- Закрыть вентиль баллона;
- Выпустить смесь гелия и воздуха из редуктора. Для этого вывернуть ручку редуктора против часовой стрелки, предварительно потянув ее на себя до щелчка.
- Закрыть редуктор повернув ручку редуктора до упора по часовой стрелке.
- Повторить процедуру 10 раз.

Проверить герметичность места присоединения редуктора к баллону

Открыть вентиль баллона (ручка редуктора должна быть повернута до упора по часовой стрелке).

С помощью мыльного раствора проверить герметичность соединения редуктора с баллоном (при обмыливании гайки редуктора и выходного штуцера баллона не должно наблюдаться образования пузырей).

### 5.3.4.2. Присоединение элементов газовых схем.

В системе используется несколько различных видов соединения элементов газовой схемы. Схемы соединения различных элементов представлены на рисунках 4 - 6.

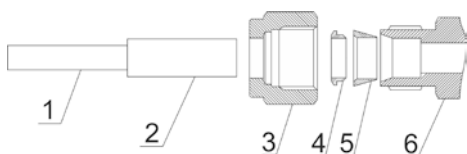


Рисунок 4. Схема присоединения трубки Ø3мм к штуцеру. Уплотнение металл.

1 - трубка Ø1/16"; 2 - приварной наконечник Ø3мм; 3 - накидная гайка; 4 - подпятник; 5 - конус; 6 - штуцер.

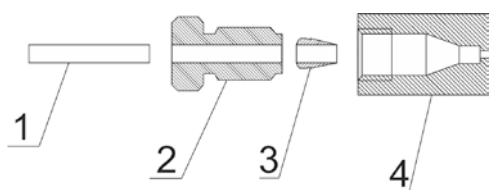


Рисунок 5. Схема присоединения трубки  $\text{Ø}1/16''$  к штуцеру. Уплотнение металл.

1 - трубка  $\text{Ø}1/16''$ ; 2 - болт; 3 - конус; 4 - штуцер.

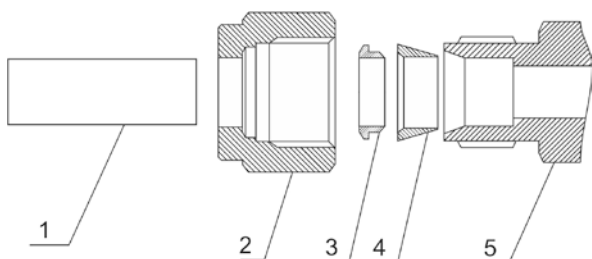


Рисунок 6. Схема присоединения трубки  $\text{Ø}6\text{мм}$  к штуцеру. Уплотнение металл.

1 - трубка  $\text{Ø}6\text{мм}$ ; 2 - накидная гайка; 3 - подпятник; 4 - конус; 5 - штуцер.

Соединение газовых линий выполнить согласно блок-схеме аппаратно-программного комплекса, приведенной в приложении 1.

Изделия, необходимые для подключений, имеются в составе комплектов ЗИП системы или входящих в него составных частей.

Для создания надежных герметичных соединений, концы трубки следует вставлять штуцеры до упора и фиксировать положение трубки при ее уплотнении.

**Внимание. Соединение газовых линий допустимо только при перекрытых газовых магистралях.**

#### **Проверка герметичности подводящих газовых линий:**

- визуально убедиться в правильности соединений всех газовых линий хроматографа;
- установить рабочее давление газов в проверяемых линиях;
- герметичность проверить смачиванием мыльным раствором мест подключения трубопроводов. Утечки устранить подтягиванием соответствующих штуцеров и, при необходимости, заменой уплотнительных элементов;
- после проверки герметичности удалить остатки мыльного раствора салфеткой;
- по окончании проверки перекрыть газовые линии.

#### **5.3.4.3. Монтаж электрических соединений.**

Выполнить заземление блока подготовки пробы. Заземление выполняется либо через заземляющий контакт электрической розетки, либо отдельным проводником сечением не

менее 1,5мм<sup>2</sup> от винта, обозначенного символом заземления на корпусе системы до контура заземления.

Подключить специальный кабель из комплекта ЗИП системы к разъему "Устройство подачи жидкого азота" на задней стенке блока подачи пробы, а другой конец этого кабеля подключить к разъему на устройстве подачи жидкого азота.

Подключить систему к ПК стандартным кабелем к разъему RS232.

Вставить кабель электропитания в разъем "230В" на задней стенке системы, а вилку кабеля вставить в розетку "230В".

## 5.4. Подготовка к работе.

### 5.4.1. Установка ПО "Хромос"

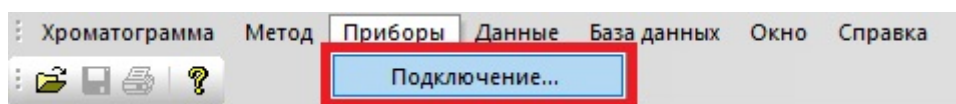
Система криоконцентрирования СК1 работает в составе аппаратно-программного комплекса на базе газового хроматографа "Хромос ГХ-1000" с программным обеспечением "Хромос" версии 4 и выше.

Установка ПО "Хромос" описана в соответствующем разделе руководства пользователя программного обеспечения "Хромос".

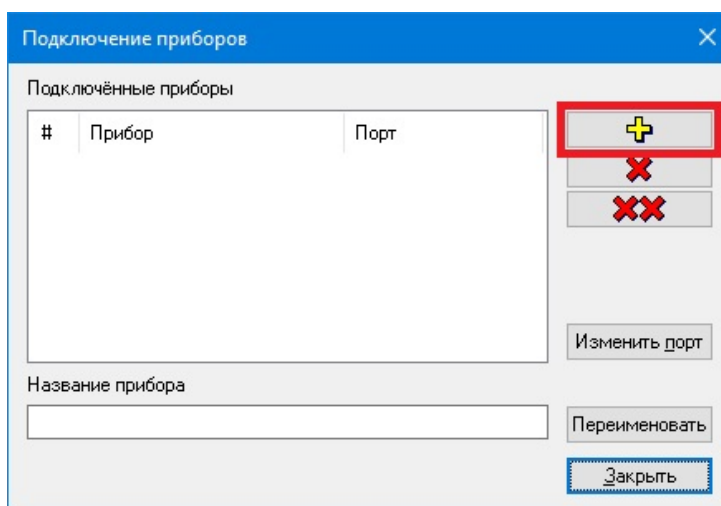
### 5.4.2. Настройка ПО "Хромос".

Для взаимодействия программного обеспечения «Хромос» с системой криоконцентрирования необходимо создать и настроить кнопку подключения в ПО «Хромос»:

- Запустить ПО «Хромос» с помощью соответствующего значка на рабочем столе
- В главном меню ПО «Хромос» выбрать «Приборы» - «Подключение».

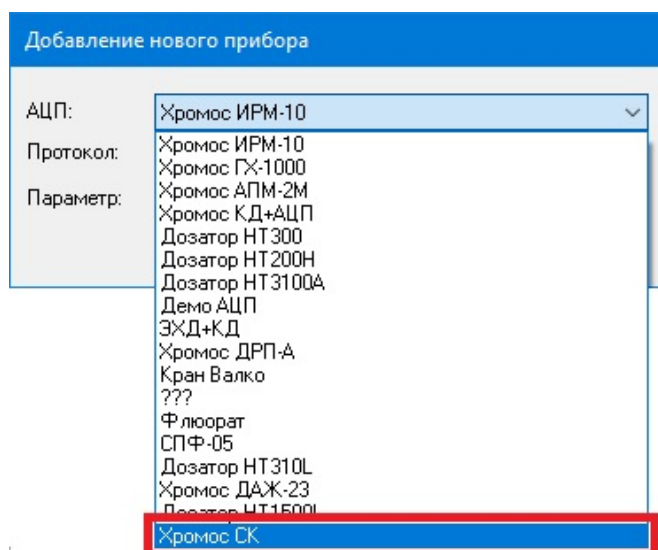


- В появившемся окне нажать кнопку «Добавить».

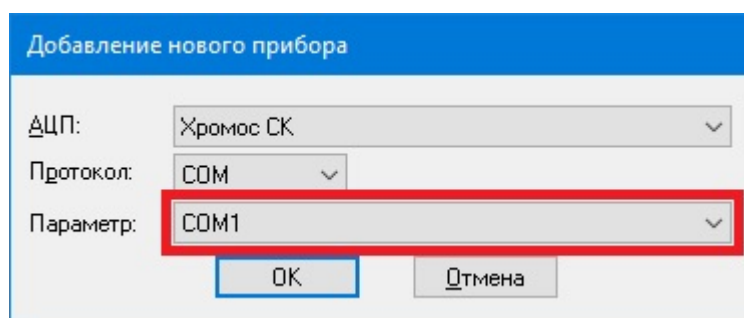




- В окне выбора типа подключаемого прибора выбрать «Хромос СК».



- Указать СОМ-порт к которому подключена система криоконцентрирования.



- Настроить кнопку подключения хроматографа, который будет работать в комплексе с системой криоконцентрирования, создать метод. Данные процедуры описаны в руководстве пользователя ПО «Хромос».

После произведенных настроек на панели подключений должны быть два блока кнопок для управления хроматографом и системой криоконцентрирования.



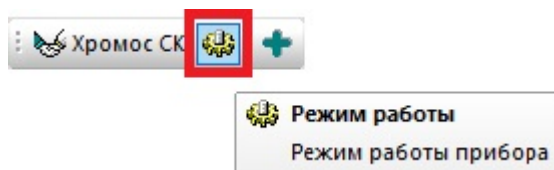
Для удобства работы названия «Хромос ГХ-1000» и «Хромос СК» можно изменить. Данная процедура описана в руководстве пользователя ПО «Хромос».

### 5.4.3. Настройка параметров системы криоконцентрирования.

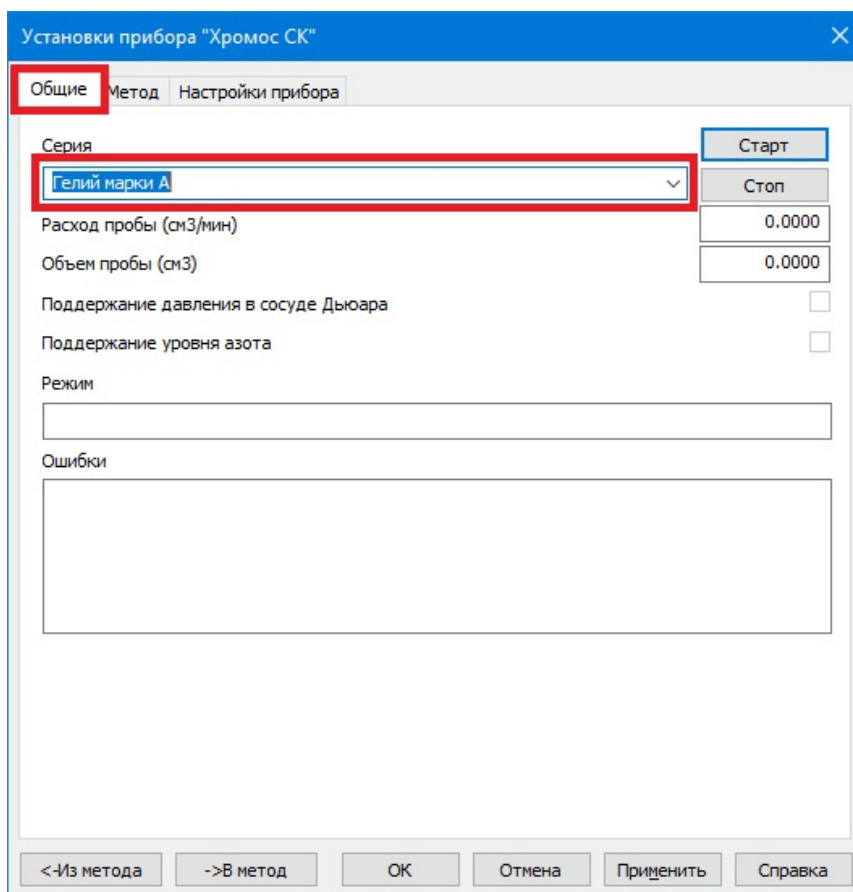
В программе «Хромос» выполнить подключение системы криоконцентрирования. Для этого нажать кнопку «Подключить Хромос СК».



Нажать кнопку «Режим работы прибора» в блоке кнопок системы криоконцентрирования.



После загрузки в программу параметров из системы появится окно настройки режима работы Хромос СК. На закладке «Общие» задайте название серии анализов (данное название будет в дальнейшем вноситься в паспорт хроматограмм при проведении анализа).

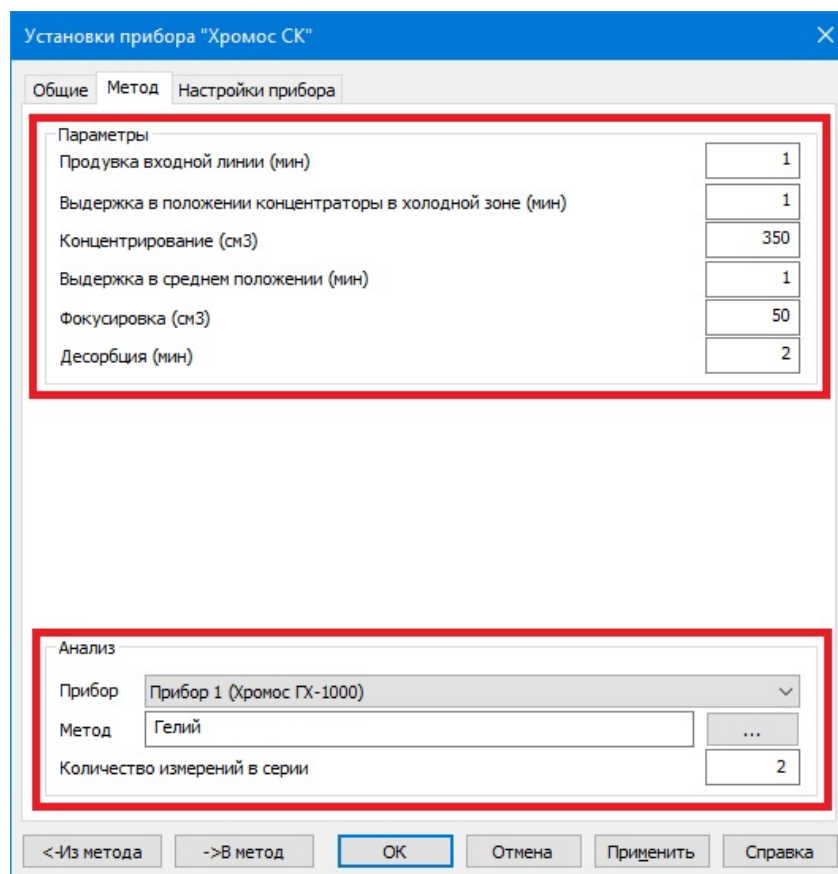


На закладке «Метод» необходимо задать временные интервалы этапов процедуры подготовки пробы и объемы пробы для концентрирования и фокусировки:

- Продувка входной линии (мин) – время продувки колонок-концентраторов пробой гелия в десорбере от остатков предыдущей пробы.
- Выдержка в положении концентраторы в холодной зоне (мин) – время нахождения колонок концентраторов в криостате с жидким азотом до начала процедуры концентрирования.
- Концентрирование (см3) – объем пробы пропущенный через колонки-концентраторы на этапе криоконцентрирования.
- Выдержка в среднем положении (мин) – время нагрева до комнатной температуры, выведенного из криостата с жидким азотом конца колонок-концентраторов.

- Фокусировка (см3) – объем пробы пропущенный через колонки-концентраторы на этапе криофокусировки.
- Десорбция (мин) – время нахождения колонок-концентраторов в десорбере перед вводом пробы в хроматограф.

Также на закладке метод указывается хроматограф, с которым работает система криоконцентрирования и метод выполнения измерения (в методе содержатся настройки режима работы хроматографа, параметры интегрирования, расчета и отчета по результатам анализа).

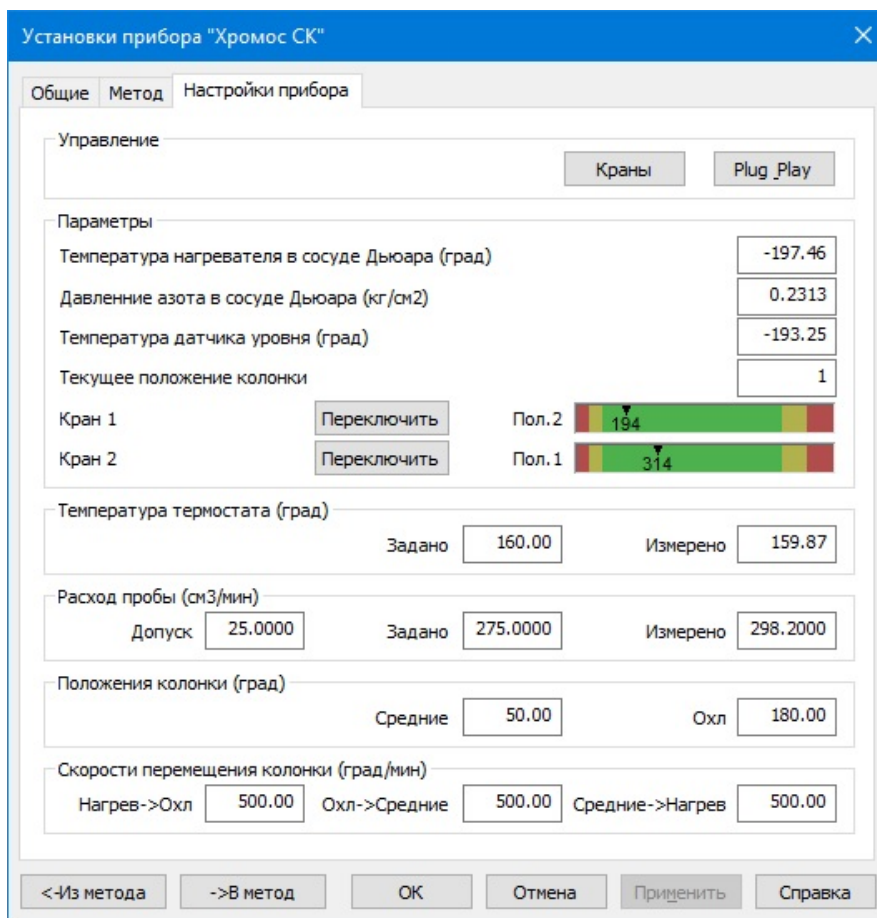


Закладка «Настройки прибора» предназначена для более тонкой настройки системы криоконцентрирования. Закладка открыта при уровне доступа «Наладчик КИПиА» или выше (информация об уровнях доступа содержится в руководстве пользователя ПО «Хромос»).

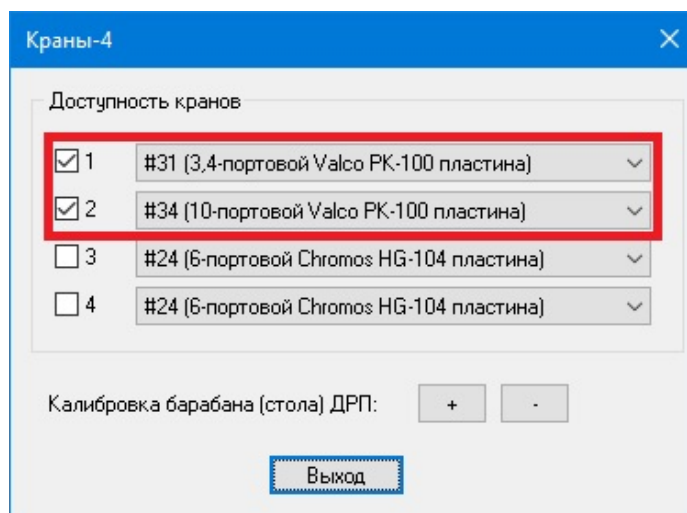
Закладка разделена на несколько функциональных блоков:

- Управление;
- Параметры;
- Температура термостата;
- Расход пробы;
- Положения колонки;

- Скорости перемещения колонки.



Блок «Управление» служит для проведения процедуры Plug and Play и настройки платы управления кранами. Процедура Plug and Play служит для определения электронных модулей входящих в состав системы (определение программных адресов и прошивок модулей) и выполняется при первичной настройке на заводе изготовителе или при ремонте системы с заменой электронных модулей. Настройка платы кранов также выполняется на заводе изготовителе.



Процедура Plug and Play в рамках данного руководства не рассматривается.

В блоке «Параметры» отображаются текущие значения следующих параметров:

- Температура нагревателя в сосуде Дьюара;
- Давление азота в сосуде Дьюара;
- Температура датчика уровня (датчик уровня в криостате);
- Текущее положение колонок-концентраторов;
- Текущее положение кранов КП1 и КП2.

Блок «Температура термостата» служит для задания температуры десорбера и отображения ее текущего значения.

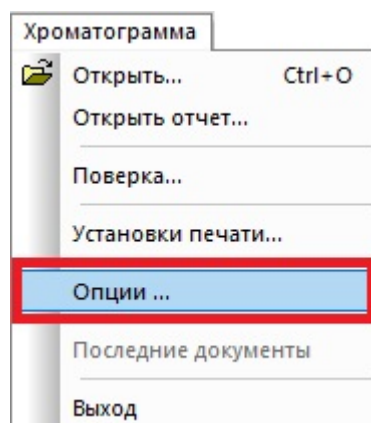
Блок «Расход пробы» служит для задания диапазона допустимых значений расхода пробы (начало проведения процедуры подготовки пробы возможно только в случае если значение установленного расхода пробы лежит в этом диапазоне) и отображения его текущего значения. Для задания диапазона в поле «Задано» вносится указанное в СТО значение расхода, а в поле «Допуск» вносится допустимое отклонение от него.

Блок «Положения колонки» служит для задания углов поворота колонок-концентраторов при переходе между этапами подготовки пробы. Исходное положение колонки в десорбере соответствует 0°. Охлаждение – поворот на 180°. Среднее положение – угол поворота от положения колонок-концентраторов в криостате (Охлаждение) до выхода в среднее положение.

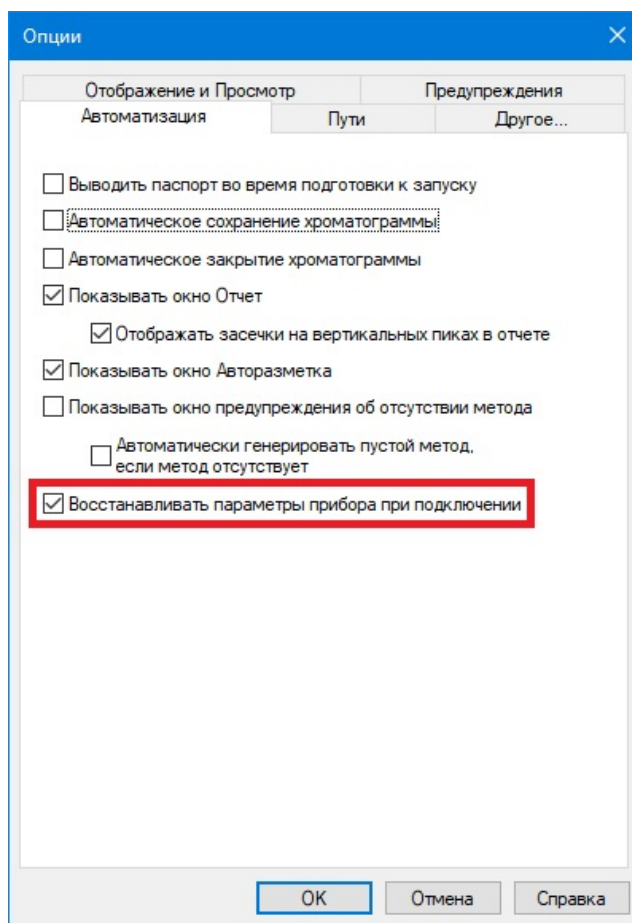
Блок «Скорости перемещения колонки град/мин) предназначен для задания скоростей перемещения колонок-концентраторов между зонами (десорбер, криостат, промежуточное положение). Диапазон скоростей 0-1000град/мин (рекомендованное значение 500град/мин).

После ввода всех параметров в соответствующие поля нажать кнопку «В метод» (метод создан при первичной настройке хроматографа).

Включить опцию автоматической загрузки параметров при соединении ПО с прибором (в данном случае приборы это хроматограф и система криоконцентрирования). Главное меню – Хроматограмма – Опции.



В появившемся окне на закладке «Автоматизация» отметить пункт «Восстанавливать параметры прибора при подключении».



## 5.5. Включение системы криоконцентрирования.

- Разместить рядом с системой криоконцентрирования сосуд Дьюара с жидким азотом.
- Установить в горловину сосуда Дьюара устройство подачи жидкого азота и зафиксировать его, вращая три рукоятки на крышке блока по часовой стрелке.
- Зафиксировать устройство подачи жидкого азота на сосуде Дьюара цепными стопорами. Продеть цепи в рукоятки сосуда и защелкнуть карабины на цепи как можно ближе к горловине сосуда.
- Включить компьютер.
- Запустить ПО «Хромос».
- Включить хроматограф и выполнить подключение ПО к хроматографу (данные процедуры описаны в руководстве по эксплуатации хроматографа «Хромос ГХ-1000» и руководстве пользователя ПО «Хромос»).
- Включить систему криоконцентрирования при помощи сетевого выключателя.

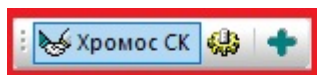
- Выполнить подключение ПО «Хромос» к системе криоконцентрирования (см. п. 5.4.3.).
- Запустить процедуру выхода системы криоконцентрирования на рабочий режим. Для этого в блоке кнопок системы в ПО «Хромос» нажать кнопку «Режим работы прибора» (см. п. 5.4.3.). В появившемся окне «Установки прибора» нажать кнопку «Старт».
- Дождаться выхода комплекса на режим (на хроматографе горит светодиод «Готов», на системе криоконцентрирования моргает светодиод «Готов»).

## 5.6. Выполнение анализа.

- Перед выполнением анализа комплекс (хроматограф и система криоконцентрирования должны находиться в состоянии «Готов»).
- Подключить линию подачи пробы к блоку подачи пробы если выполняется анализ или баллон с ПГС если выполняется процедура градуировки.
- Подать анализируемую пробу в линию подачи пробы (**давление в линии не должно превышать 5кгс/см<sup>2</sup>**).
- Выполнить продувку линии подачи пробы (процедура продувки регламентируется рабочими инструкциями лаборатории, в которой осуществляется эксплуатация комплекса).
- Выполнить продувку блока подачи пробы:
  - Открыть кран Кр1;
  - По показаниям входного манометра на регуляторе давления РД1 убедиться, что давление в пробоотборной линии в норме (5кгс/см<sup>2</sup>);
  - Регулятором давления РД1 установить выходное давление от 3 до 4 кгс/см<sup>2</sup>;
  - Закрыть кран Кр1, а кран Кр2 открыть. Закрыть Кр2, Кр1 открыть. Процедуру продувки повторить 10раз.
  - Открыть Кр1, открыть Кр2. Продуть линию в течении 30сек. Закрыть Кр2.
- При помощи стрелок «Вверх» - «Вниз» на блоке подготовке пробы вывести на экран этого блока страницу с показаниями «Расход пробы».
- При помощи регулятора расхода РР1 по показаниям на экране блока подготовки пробы задать расход 275±25мл/мин. Индикатор готов на блоке подготовке пробы перестанет моргать и начнет светиться постоянно.
- Нажать кнопку «Старт/стоп» на блоке подготовки пробы.
- Комплекс начнет выполнять цикл анализа.

## 5.7. Выключение системы криоконцентрирования.

- Закончить выполнение измерений на комплексе.
- Запустить процедуру охлаждения хроматографа.
- Отсоединить устройство подачи жидкого азота от сосуда Дьюара:
  - Открыть шаровой кран на устройстве подачи жидкого азота;
  - Дождаться падения давления в сосуде Дьюара. Давление контролировать по показаниям на экране блока подготовки пробы – страница «Сосуд Дьюара» - параметр «Давление»;
  - Не снимая цепных стопоров, снять фиксацию устройства подачи жидкого азота в горловине сосуда Дьюара вращая три рукоятки на крышке устройства против часовой стрелки;
  - Снять цепные стопоры;
  - Перенести устройство подачи жидкого азота из сосуда Дьюара в подставку для данного устройства.
- В программе «Хромос» выполнить отключение от системы криоконцентрирования.



- Выключить систему криоконцентрирования кнопкой «Сеть».



## **6. Гарантии изготовителя**

Изготовитель гарантирует соответствие системы криоконцентрирования требованиям технических условий при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования, указанных в эксплуатационной документации.

Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца с момента ввода хроматографа в эксплуатацию.

**Потребитель лишается гарантийного обслуживания в случаях:**

**1) нарушения целостности пломб без письменного разрешения предприятия-изготовителя;**

**2) проведения работ по пуску и настройке системы криоконцентрирования сторонней организацией или частными лицами, не имеющими поручения предприятия-изготовителя.**

**3) обслуживания системы криоконцентрирования неподготовленным персоналом.**

Право на проведение обслуживания системы криоконцентрирования имеют лица, прошедшие специальное обучение на предприятии-изготовителе и имеющие соответствующее удостоверение.

Предприятие-изготовитель и организации, имеющие его поручения, гарантируют проведение таких работ в согласованные сроки.

Обязательно проверяйте у организаций или лиц, проводящих работы по пуску и настройке системы криоконцентрирования, поручение (договор) предприятия-изготовителя, или удостоверение.

Предприятие проводит послегарантийное обслуживание и ремонт хроматографа по договору с заказчиком.

## 7. Свидетельство об упаковывании.

Система криоконцентрирования СК1, заводской номер \_\_\_\_\_ упакована согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

\_\_\_\_\_  
должность                      личная подпись                      расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, месяц, число

## 8. Свидетельство о приемке.

Система криоконцентрирования СК1, заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ 4215-003-69502896-2019, прошла первичную аттестацию согласно методике аттестации и признана годной для эксплуатации.

Дата изготовления \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

М.П.    Исполнитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Подпись    Ф.И.О.

Начальник ОТК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Подпись    Ф.И.О.

## 9. Сведения о рекламациях.

В случае отказа системы криоконцентрирования в работе или выявления неисправности ее в период гарантийных обязательств потребитель должен выслать в адрес предприятия-изготовителя письменное сообщение о неисправности со следующими данными:

- обозначение изделий, заводской номер, дата изготовления, дата ввода в эксплуатацию;
- режим работы системы криоконцентрирования;
- характер неисправности или дефекта;
- контактная информация;
- документы, необходимые для получения пропуска.

Сведения направлять по адресу:

606002, г. Дзержинск, Нижегородской обл., ул. Лермонтова, д20, строение 83  
ООО "ХРОМОС Инжиниринг"

Все предъявленные рекламации, их краткое содержание и принятые меры должны быть зафиксированы по форме таблицы 2.

Рекламации должны быть составлены по нижеприведенной форме в соответствии с инструкцией Госарбитража о порядке приемки продукции по качеству.

Таблица 2

Дата	Краткое содержание предъявленной рекламации	Меры, принятые	Подпись ответственного лица

# Приложение 1. Блок-схема аппаратно-программного комплекса

