УСТРОЙСТВО КРИОГЕННОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

ДВУОКИСЬ УГЛЕРОДА ЖИДКАЯ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

214.2.964.008РЭ

Редакция 18.09.2023

Оглавление

1 Описание и работа 4

1.1 Основные сведения об изделии 4

1.2 Назначение 4

1.3 Технические характеристики и комплектность 6

1.4 Устройство и принцип работы 6

1.4.1 Состав устройства 6
1.4.2 Принцип работы 6
1.4.3 Газовая принципиальная схема устройства 7
1.4.4 Общий вид устройства 8

2 Использование по назначению 9

2.1 Эксплуатационные ограничения 9

2.2 Меры безопасности 9

2.3 Подготовка к работе и порядок работы 10

2.3.1 Требования к месту размещения 10
2.3.2 Подключение баллона с углекислотой 10
2.3.3 Проверка герметичности линии 11
2.3.4 Настройка конфигурации устройства 11
2.3.5 Таблица параметров 14
2.3.6 Аварийное отключение 14
2.3.7 Принудительное открытие углекислотного клапана 15

3 Техническое обслуживание 16

3.1 Текущее техническое обслуживание 16

3.2 Периодическое техническое обслуживание 16

4 Консервация 17

5 Транспортирование и хранение 18

6 Сведения о рекламациях 19

1 Описание и работа

Указания, отмеченные такой рамкой, необходимо выполнять, чтобы исключить получение травм при работе или повреждение оборудования.



Указание, выделенное данным символом, необходимо выполнять, чтобы исключить ожог при контакте с охлажденной поверхностью устройства.



Указание, выделенное данным символом, предупреждает об опасности взрыва.

1.1 Основные сведения об изделии

Настоящее руководство содержит сведения об эксплуатации устройства криогенного охлаждения двуокисью углерода. Изделие изготавливается ЗАО СКБ "Хроматэк".

Изделия СКБ Хроматэк могут содержать непринципиально модернизированные части в соответствии с новыми разработками или могут быть подвергнуты несущественным непринципиальным доработкам, не влияющим на технические характеристики и требования безопасности, не отраженным в настоящем документе.

1.2 Назначение

Устройство, предназначено для криогенного охлаждения термостата колонок и/или испарителя двуокисью углерода жидкой (далее – углекислота).

Устройство выпускается в двух вариантах конструктивного исполнения:

- с одним клапаном 214.2.964.008;
- с двумя клапанами 214.2.964.008-01.

Устройство предназначено для работы в составе комплекса аппаратно-программного для медицинских исследований на базе хроматографа "Хроматэк-Кристалл 5000", хроматографа "Хроматэк-Кристалл 9000".

Запрещается использование устройства в помещении, не оборудованном принудительной приточно-вытяжной вентиляцией.

Устройство должно эксплуатироваться в закрытых лабораторных и других помещениях, в которых горючие газы и легковоспламеняющиеся жидкости могут быть в количествах,

недостаточных для создания взрывопожароопасной смеси и содержании примесей в окружающем воздухе в пределах санитарных норм, регламентированных ГОСТ 12.1.005 при условиях:

- температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 °С;
- относительная влажность не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

Климатическое исполнение устройства – УХЛ категории 4.2 по ГОСТ 15150.

Требования к хладагенту:

Двуокись углерода жидкая высокой чистоты марки "40" по ТУ 2114-011-45905715-2015.

Содержание примесей:

- объемная доля двуокиси углерода не менее 99,99 %,
- объемная доля азота не более 0,005 %,
- объемная доля кислорода не более 0,005 %,
- объемная доля окиси углерода не более 0,0002 %,
- объемная доля углеводородов, суммарно, не более 0,0005 %,
- объемная доля водяных паров не более 0,001 %, что соответствует точке росы не выше минус 60 °С.

1.3 Технические характеристики и комплектность

Технические характеристики и комплектность приведены в паспорте на устройство 214.2.964.008ПС.

1.4 Устройство и принцип работы

Схема газовая принципиальная устройства приведена на рисунке 2.1.

1.4.1 Состав устройства

Устройство состоит из:

- баллона с углекислотой (поставляется по заказу);
- клапана электромагнитного;
- соединительных трубопроводов;
- дросселя;
- расширительной камеры.

1.4.2 Принцип работы

Углекислота из баллона под давлением 6,1…7,6 МПа поступает через механический фильтр и электромагнитный клапан в термостат колонок или испаритель, где происходит впрыск в специальную расширительную камеру (трубку) с быстрым понижением давления до атмосферного (дросселирование), вызывающее понижение температуры.

1.4.3 Газовая принципиальная схема устройства

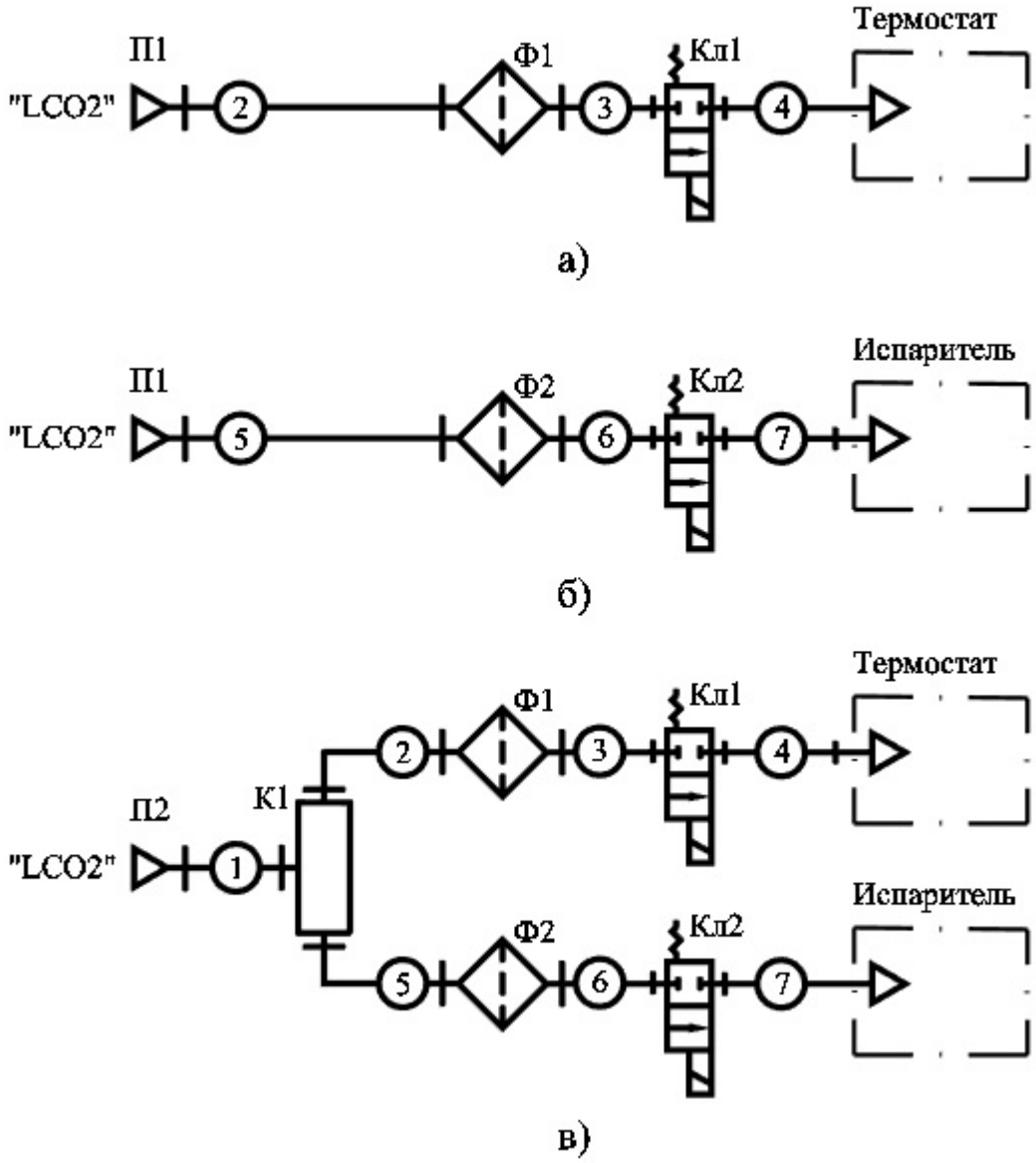


Рисунок 2.1 – Устройство криогенного охлаждения. Схема газовая принципиальная

а) для охлаждения термостата колонок; б) для охлаждения испарителя; в) для охлаждения термостата колонок и испарителя.

П1 – переходник 214.6.115.336-01 (на баллон); П2 – переходник 214.6.115.336-02 (на баллон), Ф1, Ф2 – фильтр 214.5.884.112 (механический); Кл1, Кл2 – клапан электромагнитный 214.5.890.081; 1 - трубка 214.8.627.060 Ø4,0мм L=150мм; 2,5 – трубка 214.8.627.037-01 Ø3,17мм L=150мм; 3,6 – трубка 214.8.627.036-01 Ø3,17мм L=2013мм; 4 – трубка 214.8.627.059 Ø3,17мм L=544мм; 7 – трубка 214.8.627.058 Ø3,0мм L=874мм.

1.4.4 Общий вид устройства

Расположение клапанов и подключение к термостату колонок и испарителю 8.х показано на рис. 2.2, вид на термостат колонок с криогенным охлаждением на рисунке 2.3.

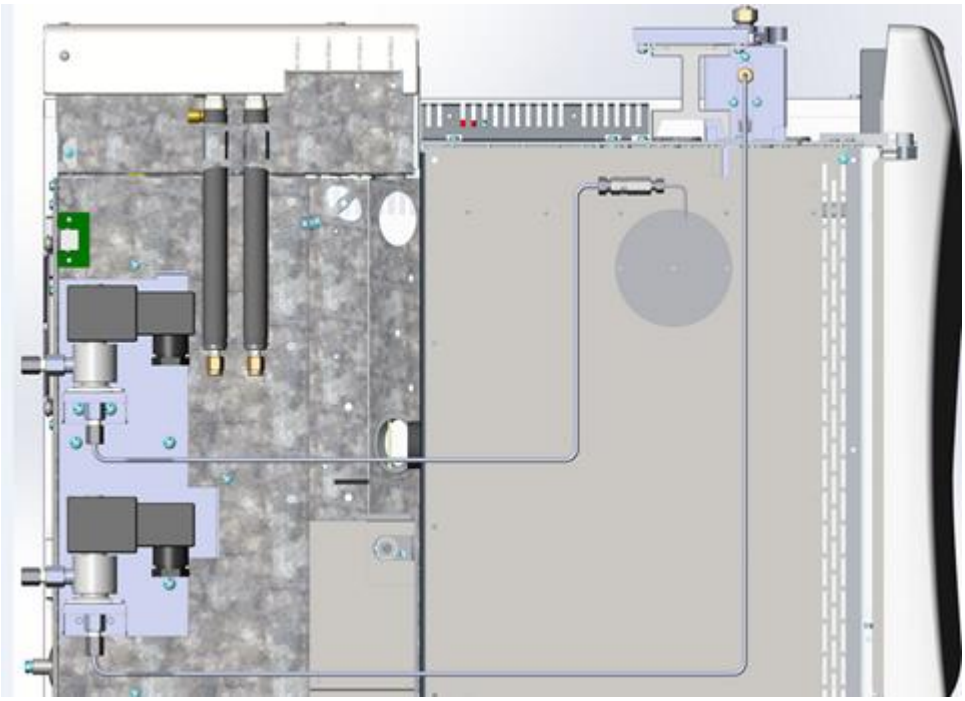


Рисунок 2.2 – Устройство криогенного охлаждения. Вид слева со снятой крышкой

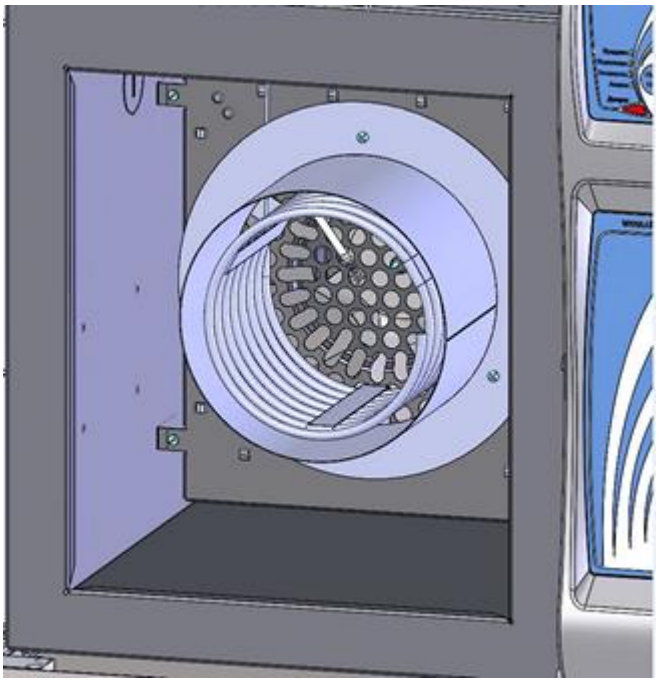


Рисунок 2.3 – Устройство криогенного охлаждения. Вид спереди с открытой дверкой термостата колонок

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

- Применение углекислоты с качеством по ГОСТ 8050-85 и хуже, приведет к быстрому выходу из строя устройства криогенного охлаждения.
- Использование оборотных (переаттестованных) баллонов не гарантирует качество углекислоты из-за возможного наличия ржавчины, воды и масла.
- При работе с устройством необходимо использовать баллон углекислотный объемом 40 л по ГОСТ 949-73, содержащий 24 кг жидкой углекислоты. Баллон должен быть оборудован сифонной трубкой для отбора жидкой фазы со дна баллона.
- При первом использовании баллона, а также после каждой замены баллона необходимо проверить герметичность соединений.
- Температура баллона не должна превышать 30 °С. При превышении температуры баллона более 30 °С углекислота перейдет из жидкой в газовую фазу, что приведет к быстрому расходу углекислоты.
- Для исключения перегрева баллон с углекислотой не должен находиться под воздействием прямого солнечного света.
- Для экономии углекислоты рекомендуется использовать автоматический дозатор пробы. Введение пробы по готовности хроматографа сокращает время подачи хладагента в термостат и экономит расход углекислоты.
- Запрещается использовать для подключения устройства к баллону трубки не из комплекта ЗИП.
- Не устанавливайте регулятор давления на баллон с углекислотой. Это приведет к испарению углекислоты и перемерзанию регулятора давления.

2.2 Меры безопасности

Источниками опасности в устройстве являются:

- газ под давлением;
- криогенные температуры.

К работам по монтажу, установке, проверке, обслуживанию и работе с устройством должны допускаться лица, обученные правилам техники безопасности при работе с криогенным оборудованием, прошедшие инструктаж и проверку знаний правил техники безопасности, отражённых в специальной инструкции, разработанной потребителем.

Для безопасной эксплуатации устройства и предотвращения получения травм при работе следует выполнять указания данного раздела.

- Обеспечить выполнение требований мер безопасности, указанных в ГОСТ 8050-85 "Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия".
- Обеспечить выполнение требований "Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением".

Запрещается использование устройства в помещении, не оборудованном принудительной приточно-вытяжной вентиляцией.

Углекислота в высоких концентрациях (более 0,5 %) – токсична для людей. Концентрация углекислоты в воздухе 10% и более является смертельной. Примите меры для предотвращения появления таких концентраций в помещении.



Жидкая углекислота при снижении давления до атмосферного превращается в газ и снег с температурой минус 78 °С, которые вызывают обмораживание кожи и поражение слизистой оболочки глаз. Для защиты используйте защитные очки (маску) и рукавицы.



Жидкая углекислота под давлением – опасна. Примите меры для защиты персонала от воздействия жидкой углекислоты под давлением.

2.3 Подготовка к работе и порядок работы

2.3.1 Требования к месту размещения

Рядом со столом, на котором установлен хроматограф, должно быть предусмотрено место для размещения баллона, размерами не менее 500 х 500 мм.

2.3.2 Подключение баллона с углекислотой

Всегда производите сброс давления до атмосферного в линиях хладагента, перед тем как отвинчивать гайки. Для этого необходимо закрыть вентиль баллона и в Панели управления принудительно открыть клапан, до прекращения выхода углекислоты.

Применяемый баллон с углекислотой должен быть исправным, аттестованным и оборудован вентилем ВК-94, ВК-94-01 или ВБУ.

Последовательность действий при подключении:

- Баллон с углекислотой установить рядом со столом с хроматографом.
- Подключить к баллону переходник с фильтром и заглушив его гайкой, кратковременно приоткрыть вентиль баллона и убедиться, что вентиль герметичен.
- Подключить трубку к штуцеру "Углекислота" хроматографа.

2.3.3 Проверка герметичности линии

Для подготовки устройства к работе выполнить следующие действия:

- Выключить хроматограф.
- Открыть вентиль баллона.
- Убедиться, что не происходит утечки углекислоты в линии до клапана. При необходимости подтянуть уплотнения.
- Закрыть вентиль баллона.

2.3.4 Настройка конфигурации устройства

Перед настройкой конфигурации необходимо ознакомиться с Руководством по эксплуатации на хроматограф и программное обеспечение "Хроматэк-Аналитик 3.1".

- Включить хроматограф, установить соединение с компьютером.
- Зайти в Панель управления хроматографа (версия панели не ниже 2.0.1905.1500, версия центра не ниже 03.21.17.691).
- Включить экспертные параметры комбинацией клавиш Ctrl-Alt-F3 или Ctrl-E.
- Перейти на вкладку "Конфигурация".
- Выбрать вкладку "Экспертные параметры".
- В строке "Термостат" (и/или "Порт ввода") – поставить галочку "Криоохлаждение".

Появятся дополнительные параметры:

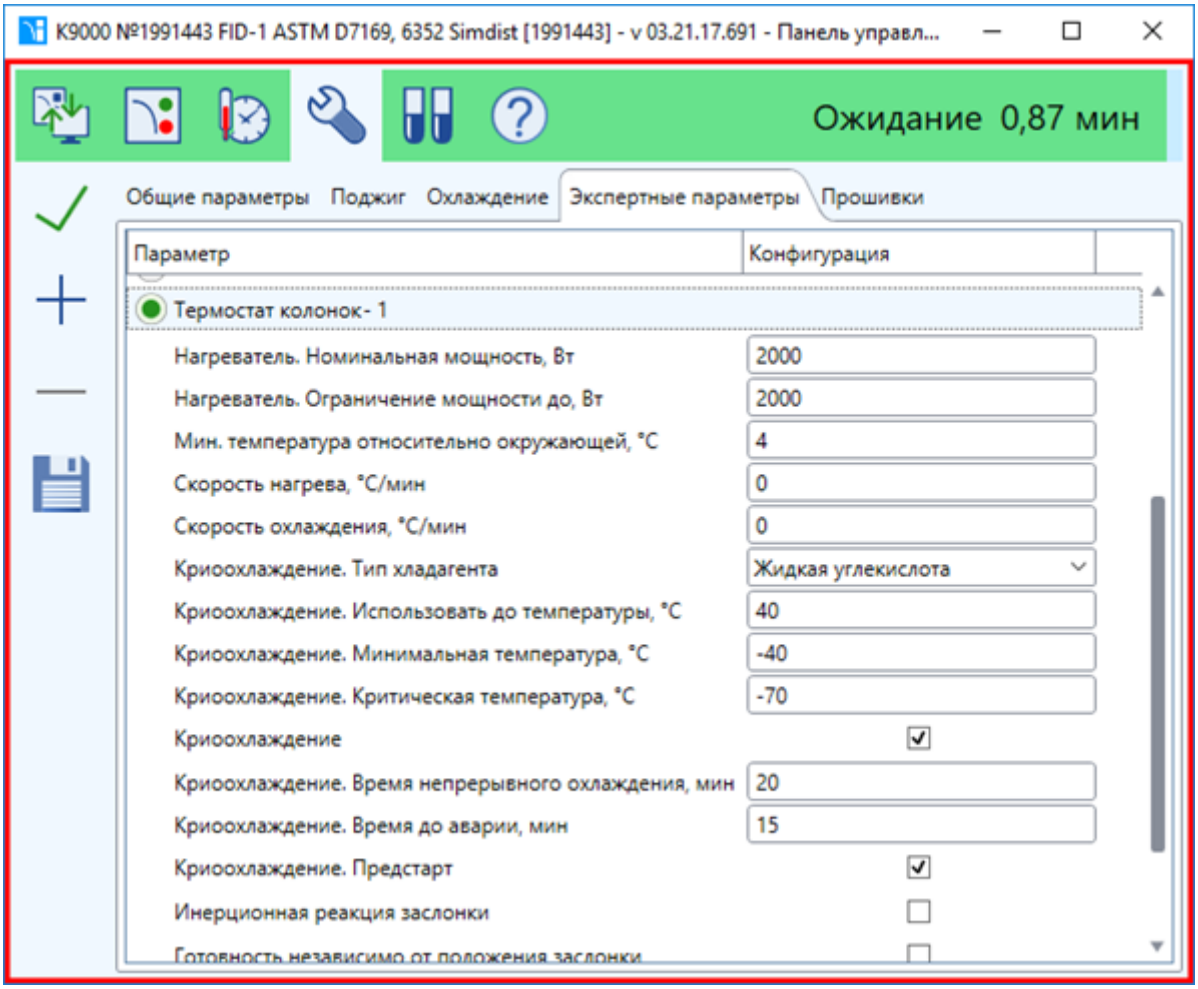


Рисунок 2.1 – Параметры криоохлаждения для термостата колонок

Параметры для испарителя 8.х точно такие же, как и для термостата колонок.

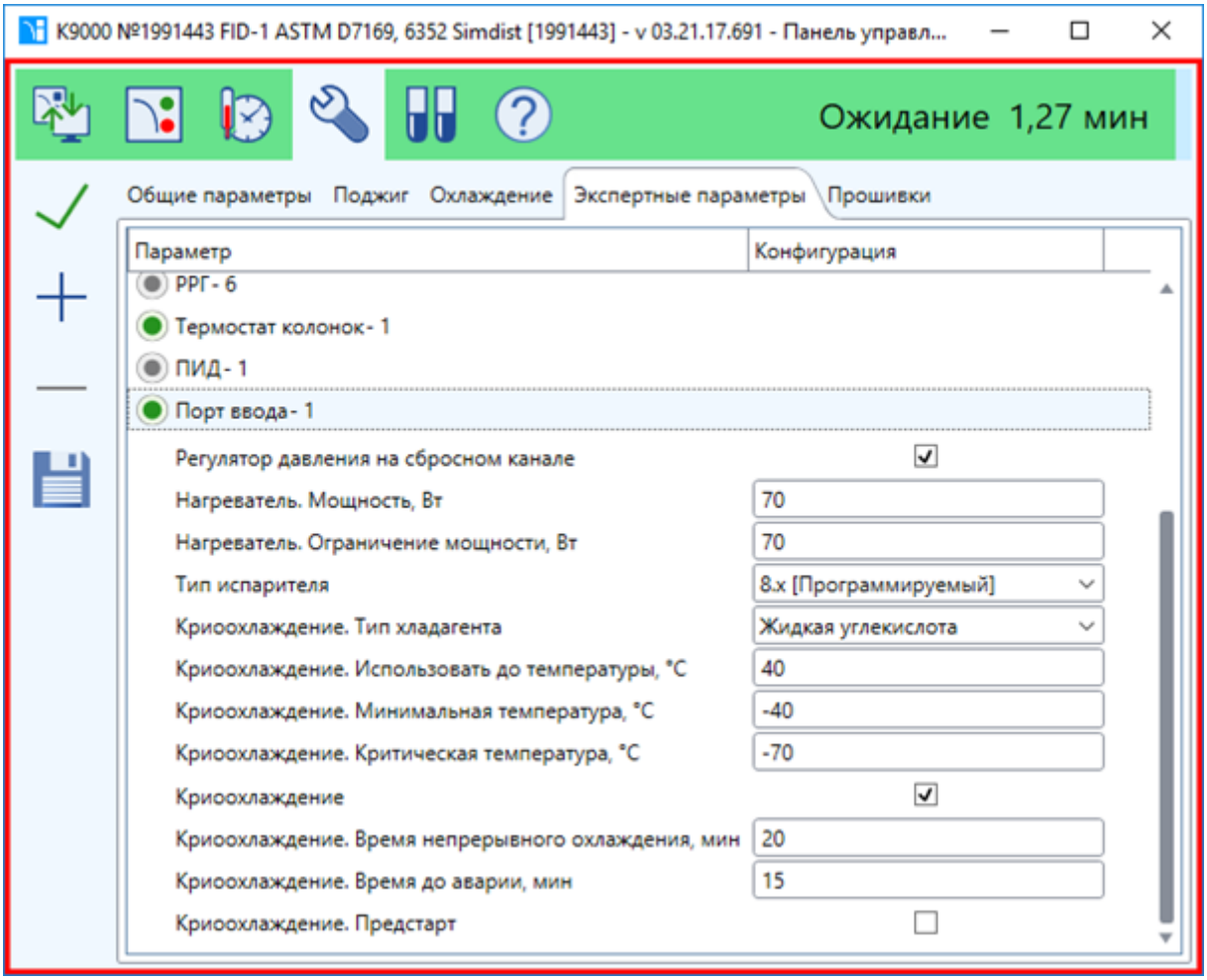


Рисунок 2.2 – Параметры криоохлаждения для испарителя 8.x

2.3.5 Таблица параметров

Конфигурация – Экспертные параметры – Термостат колонок -1 (или Порт ввода-1)

Параметр	Значение	Комментарий
Криоохлаждение	Включено/Выключено	Включение режима криогенного охлаждения
Тип хладагента	Жидкая углекислота	Выбор хладагента для устройства
Использовать до температуры	40 … 200 °C Значение по умолчанию: 40 °C	Температура, при которой должна включаться и выключаться система криогенного охлаждения
Минимальная температура	-200 … 20 °C Значение по умолчанию: -40	Ограничение при задании в режиме работы минимальной рабочей температуры
Критическая температура	-50 … -200 °C Значение по умолчанию: -70 °C	Температура, при достижении которой криогенное охлаждение отключается по фатальной аварии (клапан не может закрыться). Авария "Неисправен клапан".
Время непрерывного охлаждения	5…120 мин Значение по умолчанию: 30 мин	Время до отключения криогенной системы, если в течение заданного времени после выхода на готовность не начался анализ.
Время до аварии	5…30 мин Значение по умолчанию: 15 мин	Время до отключения криогенной системы, если в течение этого времени заданная температура устройства не достигнута (нет подачи или закончился хладагент). Считается время достижения заданного уровня температуры, а не время стабилизации и выхода на готовность. Авария "Нет хладагента".
Предстарт	Включено/Выключено	Подача хладагента начинается только после выхода на готовность всех остальных параметров режима (газы, температуры).

2.3.6 Аварийное отключение

Аварийное отключение системы криогенного охлаждения осуществляется по параметрам **"Критическая температура" и "Время до аварии"**. Если произошла авария, криогенные клапаны закрываются, хроматограф подает звуковой сигнал, на Панель управления и индикатор хроматографа (при наличии) выводится сообщение об аварии.

2.3.7 Принудительное открытие углекислотного клапана

- Зайти в Панель управления хроматографа (версия не ниже 2.0.21.7).
- Включить экспертные параметры комбинацией клавиш Ctrl-Alt-F3 или Ctrl-E.
- Слева нажать на иконку клапана, как показано на рисунке 3.3.
- В появившемся списке выбрать необходимый клапан (для термостата колонок выбираем Клапан-1, для испарителя 8.х выбираем Клапан-2).
- Нажать на него левой кнопкой мыши.
- Для закрытия клапана – повторить процедуру еще раз.

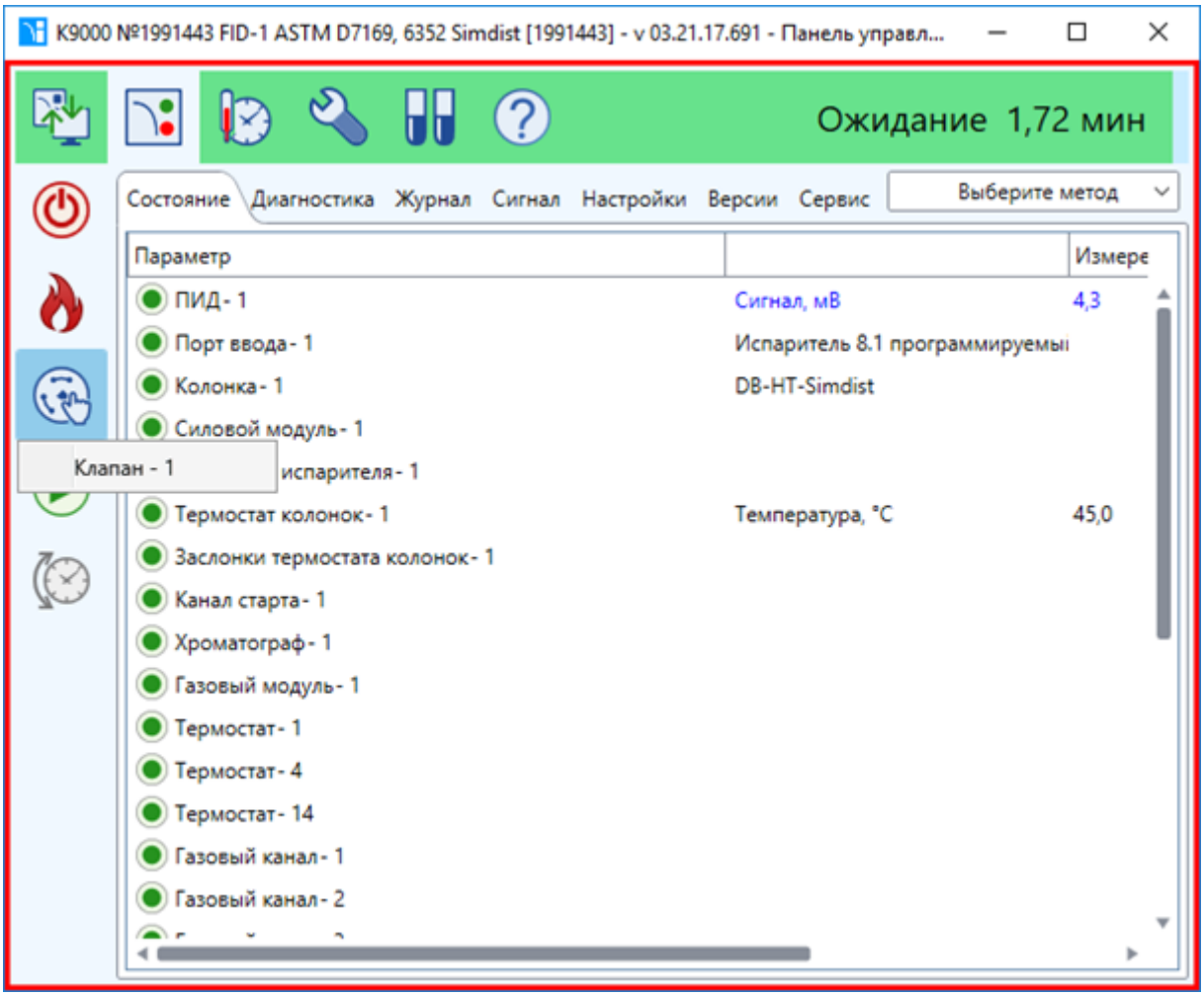


Рисунок 2.3 – Открытие углекислотного клапана

3 Техническое обслуживание

Для устройства предусматривается два вида технического обслуживания:

- Текущее техническое обслуживание;
- Периодическое техническое обслуживание.

Техническое обслуживание выполняется персоналом:

- изучившим настоящее руководство по эксплуатации при выполнении требований безопасности,
- прошедшим инструктаж (или аттестацию) в соответствии правилами безопасности при работе с жидкой углекислотой и документацией предприятия, эксплуатирующего устройство криогенного охлаждения.

Данные по учету технического обслуживания или ремонта заносятся в документацию (журнал учета) предприятия, эксплуатирующего устройства.

3.1 Текущее техническое обслуживание

К текущему техническому обслуживанию относятся операции, перечисленные в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Параметры текущего технического обслуживания

Операции	**Периодичность**
Визуальный осмотр	Ежедневно

3.2 Периодическое техническое обслуживание

К периодическому техническому обслуживанию относится операции, перечисленные в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Параметры периодического технического обслуживания

Операции	**Периодичность**
Проверка загрязнения фильтра (механический)	При замене баллона с углекислотой

При наличии загрязнений фильтра – заменить фильтрующий элемент.

Перед заменой баллона сбросить давление в линии принудительным открытием клапана в панели управления хроматографа.

4 Консервация

Запрещено оставлять устройство под давлением на длительное хранение.

Перед длительным (более 1 месяца) хранением устройства необходимо его законсервировать.

Процедура консервации:

- Закрыть вентиль баллона.
- Сбросить давление в линии (см. п. 3.3.7).
- Отключить от баллона трубопровод и закрыть его заглушкой.
- Если баллон на подставке (без сифонной трубки) – перевернуть баллон и поставить в темное прохладное место.

Срок хранения ограничен только исправностью баллона.

5 Транспортирование и хранение

Транспортирование устройства в упакованном состоянии, без баллона с углекислотой, может осуществляться на любое расстояние любым видом транспорта, кроме негерметизированных отсеков самолета и открытых палуб водного транспорта. При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары от атмосферных осадков.

Условия транспортирования:

- температура окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 98% при плюс 25 °С;
- наличие в воздухе пыли, паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей недопустимо.

Способ укладки ящиков в транспортирующее средство должен исключать их перемещение. Во время погрузочно-разгрузочных работ ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Распаковку устройства производить в сухих отапливаемых помещениях после пребывания в них не менее 4 ч, если при транспортировании или хранении окружающая температура была ниже плюс 5 °С.

Устройство в упакованном состоянии должно храниться в закрытом помещении при условиях:

- температура воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 98% при плюс 25 °С;
- наличие в воздухе пыли, паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей недопустимо.

6 Сведения о рекламациях

В случае отказа в работе устройства в период гарантийного срока эксплуатации необходимо:

- составить технически обоснованный акт рекламации о несоответствии техническим характеристикам, указанным в паспорте на устройство;
- сделать выписки из раздела "Свидетельство о приемке";
- указать дату, организацию или лицо, производившее ввод в эксплуатацию;
- указать проведенные мероприятия по техническому обслуживанию.

Допускается направить заверенные руководителем предприятия, эксплуатирующего устройство, копии раздела "Свидетельство о приемке".

АКТ следует направить по адресу:

424000г. Йошкар-Ола, ул. Строителей, 94, ЗАО "СКБ Хроматэк" или

Для корр.: РФ, Марий Эл, 424000, г. Йошкар-Ола, главпочтамт а/я 84.

Телефон/факс: (8362) 68-59-16. E-mail: mail@chromatec.ru

Телефоны служб:

Сервисная поддержка тел. +7 (8362) 68-59-19, 68-59-32, факс.+7(8362) 68-59-87

E-mail: 19@chromatec.ru, service@chromatec.ru

Служба маркетинга – технический отдел тел. +7(8362)68-59-64, 68-59-68

E-mail: 68@chromatec.ru