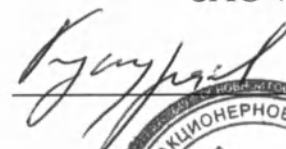


«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор
ЗАО «Кредо»

 С.В. Кунгурцев



ИНСТРУКЦИЯ

по применению
Аппарата криохирургического азотного АКХа-03

1. НАЗНАЧЕНИЕ
2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
3. ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ
4. ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К РАБОТЕ
5. ПОРЯДОК РАБОТЫ ИЗДЕЛИЯ
6. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

«СОГЛАСОВАНО»

« ____ » _____ 2012г.

М.п.

Настоящая Инструкция по применению предназначена для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, порядком эксплуатации и обслуживания аппарата криохирургического азотного АКХа-03 (в дальнейшем по тексту именуемого «Аппарат»).

Настоящая Инструкция по применению не содержит методических рекомендаций по применению криометодов в медицинской практике.

К работе с аппаратом допускается персонал, изучивший настоящую Инструкцию по применению и прошедший инструктаж у специалистов ЗАО «Кредо».

1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Аппарат криохирургический азотный АКХа-03 (далее «Аппарат») предназначен для проведения криодеструкции патологических участков биологической ткани контактным пенетрационным методом.

Области применения аппарата:

- Абдоминальная хирургия;
- Нейрохирургия;
- Опухоли отдела «голова – шея»;
- Торакальная хирургия;
- Дерматология;
- Онкология;
- Маммология;
- Гинекология;
- Проктология;
- Урология;
- Травматология и ортопедия;
- Опухоли мягких и костных тканей.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

2.1. Технические данные

Наименование параметров	Показатели
1. Температурный интервал криовоздействия °С	- 190 ÷ - 207
2. Время выхода на температурный режим охлаждения, не более, мин	5
3. Время отогрева рабочей части криоинструмента до температуры 0°С, не более, мин	2
4. Автоматическая экспозиция криовоздействия, с	0...999
5. Время непрерывной работы аппарата от одной заправки криоагентом (10 л), не менее, мин	120
6. Время подготовки аппарата к работе (включая замену сосуда Дьюара), не более, мин	5
7. Время работы в сутки в повторно-кратковременном режиме, не менее, часов: из них: непрерывно не менее, часов	8 2
8. Показатели индикатора криоагента «УРОВЕНЬ АЗОТА», в пределах: • при максимальном заполнении аппарата, л • при полном использовании криоагента, л	10 0
9. Габаритные размеры аппарата при убранных/полностью выдвинутых кронштейнах, не более, м: Длина Ширина Высота	670/1805 485/1235 1080/1380
10. Масса аппарата, сухая/с заправленным сосудом Дьюара, не более, кг	62/70
11. Усилие передвижения, не более, Н	200
12. Напряжение питания	220В, 50Гц
13. Потребляемая мощность, не более, Вт	500
14. Средняя наработка на отказ, не менее, часов	1000
15. Средний срок службы аппарата до капитального ремонта, не менее, лет (с учетом замены покупных изделий и компонентов со сроком службы меньшим, чем срок службы аппарата). Средний срок службы криоинструментов до списания, не менее, лет	7 3

Климатические условия эксплуатации аппарата:

- температура окружающей среды от +35 до +10°С;
- относительная влажность 80 % при температуре +25°С.

По воспринимаемым механическим воздействиям при эксплуатации аппарат соответствует изделиям группы 2 по ГОСТ Р 50444-92: носимые, переносные и передвижные изделия, не предназначенные для работы при переносках и передвижениях в пределах лечебного учреждения.

Криоагент – жидкий азот особой чистоты по ГОСТ 9293-74.

При достижении предельного состояния аппарат подлежит списанию и утилизации. Критерием предельного состояния является невозможность или экономическая нецелесообразность восстановления аппарата путем ремонта.

В случае проведения капитального ремонта срок службы аппарата может быть продлен на 3 года.

2.2. Техническое описание.

2.2.1. Состав аппарата.

Аппарат криохирургический азотный АКХа-11 с принадлежностями:

1. Блок криогенный:

Трубопровод откачки криоагента.

Трубопровод подачи криоагента.

Корпус нагревателя.

Электроразъем термопар и электроклапана.

Быстроразъемное соединение линии откачки криоагента.

Верхняя полумуфта поворотной муфты.

Погружная часть блока криогенного.

Корпус исполнительного электроклапана.

2. Корпус:

Рукоятка для перемещения аппарата.

Наружные панели корпуса.

Муфта поворотная.

Кнопки «СЕТЬ» и «ПУСК».

Кронштейн компьютера.

Стойка кронштейнов.

Кронштейн для криопроводов.

3. Сосуд Дьюара X-10:

Вакуумный насос

Блок питания.

Командный модуль блока управления и контроля

Блок шин 220В

Преобразователи интерфейсов USB/RS485

Измерители – регуляторы TPM-201

Пневмораспределитель.

Блок питания компьютера.

4. Криозонд:

02-3 – диаметр рабочего наконечника 3 мм.

02-4,5 – диаметр рабочего наконечника 4,5 мм.

02-6 – диаметр рабочего наконечника 6 мм.

02-8 – диаметр рабочего наконечника 8 мм.

Конструктивно аппарат (рис. 1) состоит из блока криогенного, корпуса и сосуда Дьюара.

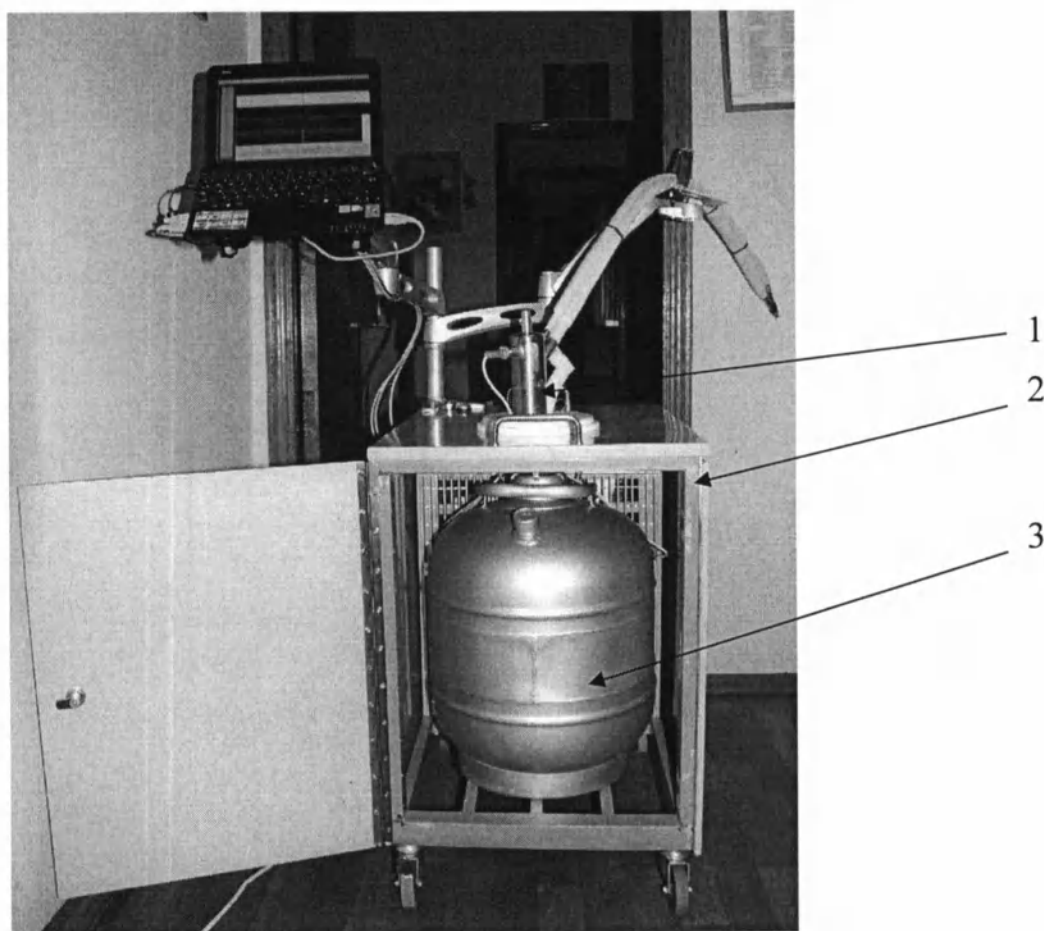


Рис. 1. Общий вид аппарата.

4. Блок криогенный

5. Корпус

6. Сосуд Дьюара X-10

Блок криогенный (Рис. 2) предназначен для подачи криоагента к криоинструменту и отвода испаренного азота от криоинструмента.

В состав блока криогенного входят гибкие криопроводы подачи и откачки азота, снабженные узлами стыковки с криоинструментом,

нагреватель, жесткая погружная часть и исполнительный электроклапан. В криопроводах установлены термодатчики для измерения температуры подаваемого и откачиваемого криоагента.

На корпусе погружной части закреплена верхняя полумуфта поворотной муфты, обеспечивающей возможность поворота блока криогенного в горизонтальной плоскости.

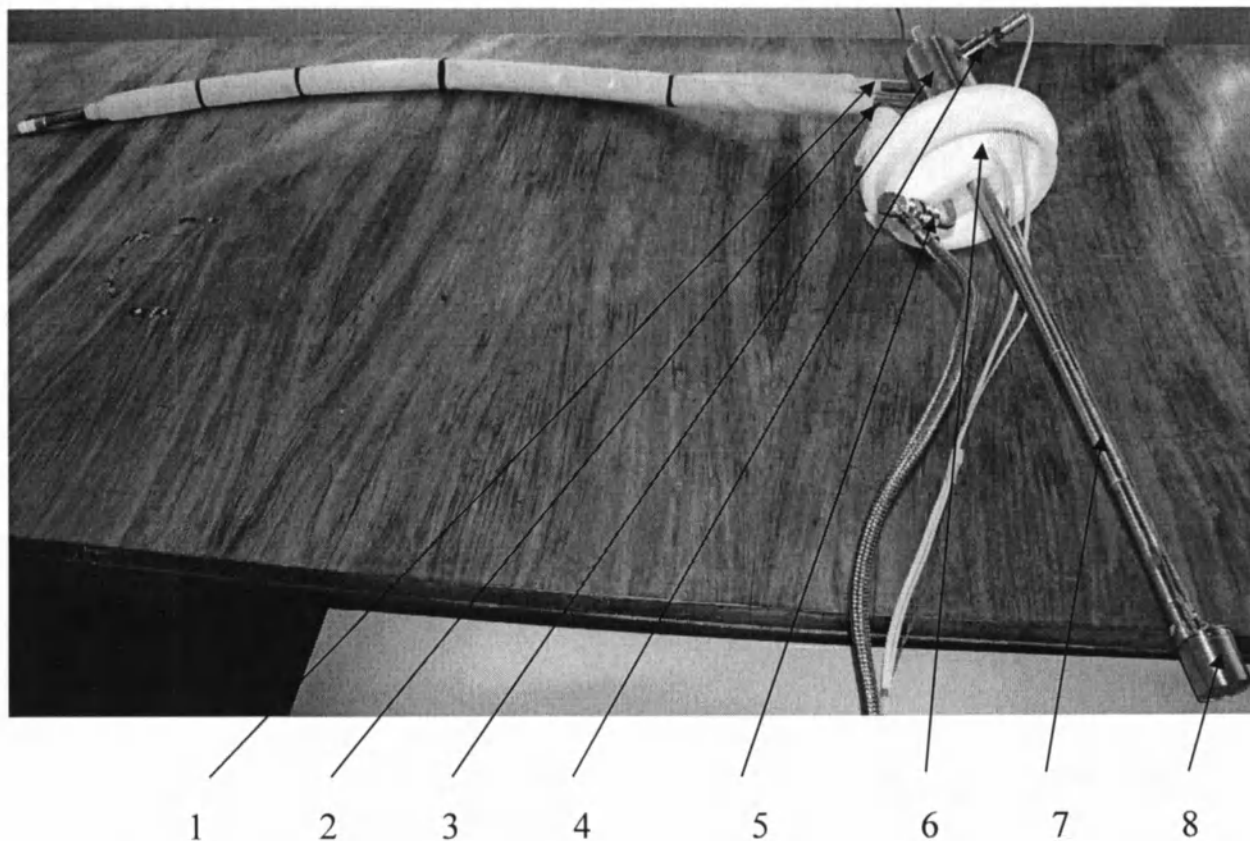


Рис. 2. Блок криогенный.

1. Трубопровод откачки криоагента.
2. Трубопровод подачи криоагента.
3. Корпус нагревателя.
4. Электроразъем термодатчиков и электроклапана.
5. Быстроразъемное соединение линии откачки криоагента.
6. Верхняя полумуфта поворотной муфты.
7. Погружная часть блока криогенного.
8. Корпус исполнительного электроклапана.

Трубопроводы подачи и откачки криоагента изготовлены из гибких гофрированных оболочек из нержавеющей стали с вакуумной изоляцией и покрыты снаружи пластиковой оболочкой для обеспечения возможности мойки и стерилизации.

Корпуса нагревателя и электроклапана, а также жесткая погружная часть изготовлены из нержавеющей стали.

Корпус.

Корпус аппарата (Рис. 3) предназначен для размещения основных элементов и узлов аппарата.

Корпус изготовлен из металлических панелей (крышки, стенок и дверок), окрашенных порошковой краской и закрепленных на металлическом сварном каркасе.

Корпус установлен на четыре поворотных колеса, два из которых оснащены тормозами.

На верхней панели (крышке) корпуса размещаются нижняя полумуфта поворотной муфты, кнопки «СЕТЬ» и «ПУСК», стойка кронштейнов компьютера и криопроводов.

Окраска и защитно-декоративные покрытия наружных элементов корпуса аппарата позволяют проводить их мойку и стерилизацию химическими методами.

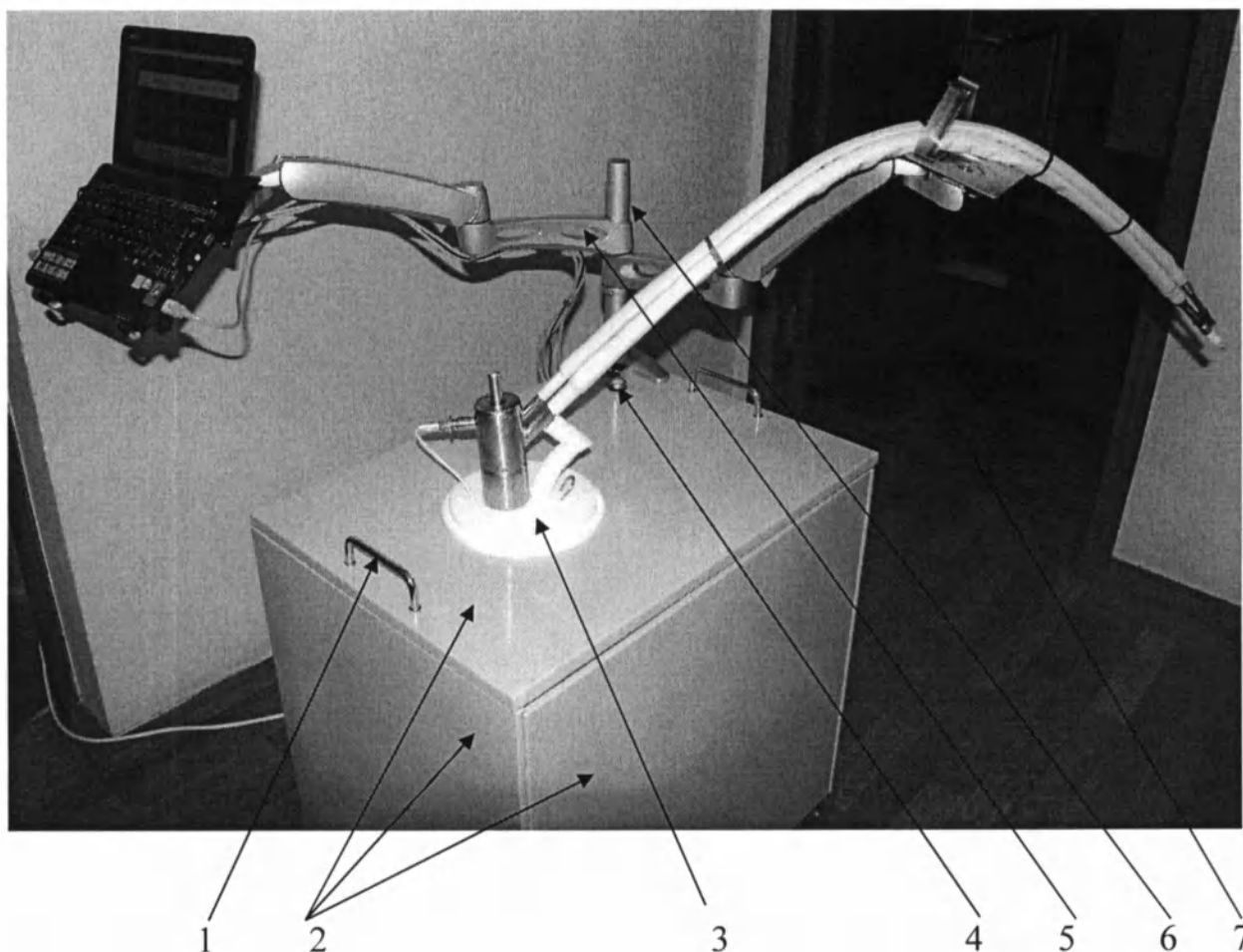


Рис. 3. Корпус аппарата (с установленным блоком криогенным).

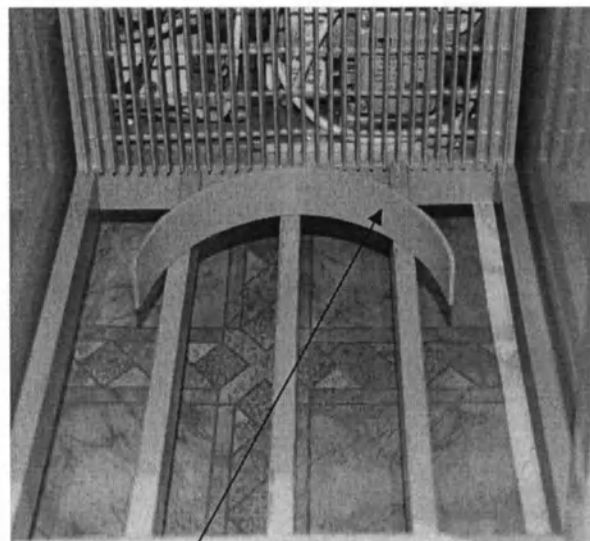
1. Рукоятка для перемещения аппарата.
2. Наружные панели корпуса.
3. Муфта поворотная.
4. Кнопки «СЕТЬ» и «ПУСК».
5. Кронштейн компьютера.
6. Стойка кронштейнов.
7. Кронштейн для криопроводов.

Корпус аппарата разделен на два отсека (Рис. 4) – отсек сосуда Дьюара и отсек электро- и пневмосистем.

В отсеке сосуда Дьюара (Рис. 5) установлен упор для центрирования сосуда в рабочем положении.



Рис. 4. Отсеки корпуса аппарата.
(боковые панели, дверки и крышка сняты).



1

Рис. 5 Отсек сосуда Дьюара.
1. Упор.

В отсеке электро- и пневмосистем (Рис. 6) размещены основные элементы, узлы и агрегаты пневмосистемы, системы питания, системы управления и контроля.

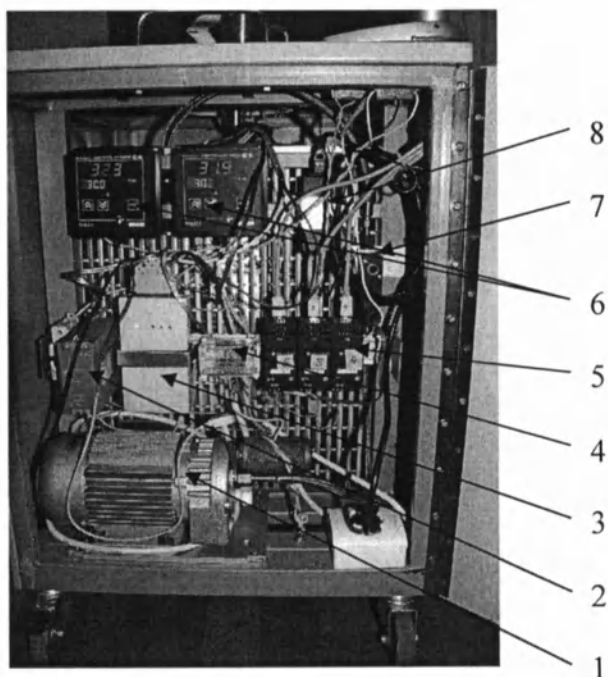


Рис. 6 Отсек электро- и пневмосистем.

1. Вакуумный насос
2. Блок питания.
3. Командный модуль блока управления и контроля
4. Блок шин 220В
5. Преобразователи интерфейсов USB/RS485
6. Измерители – регуляторы ТРМ-201
7. Пневмораспределитель.
8. Блок питания компьютера.

В базовой комплектации в состав аппарата входят четыре типа криохирургических инструментов:

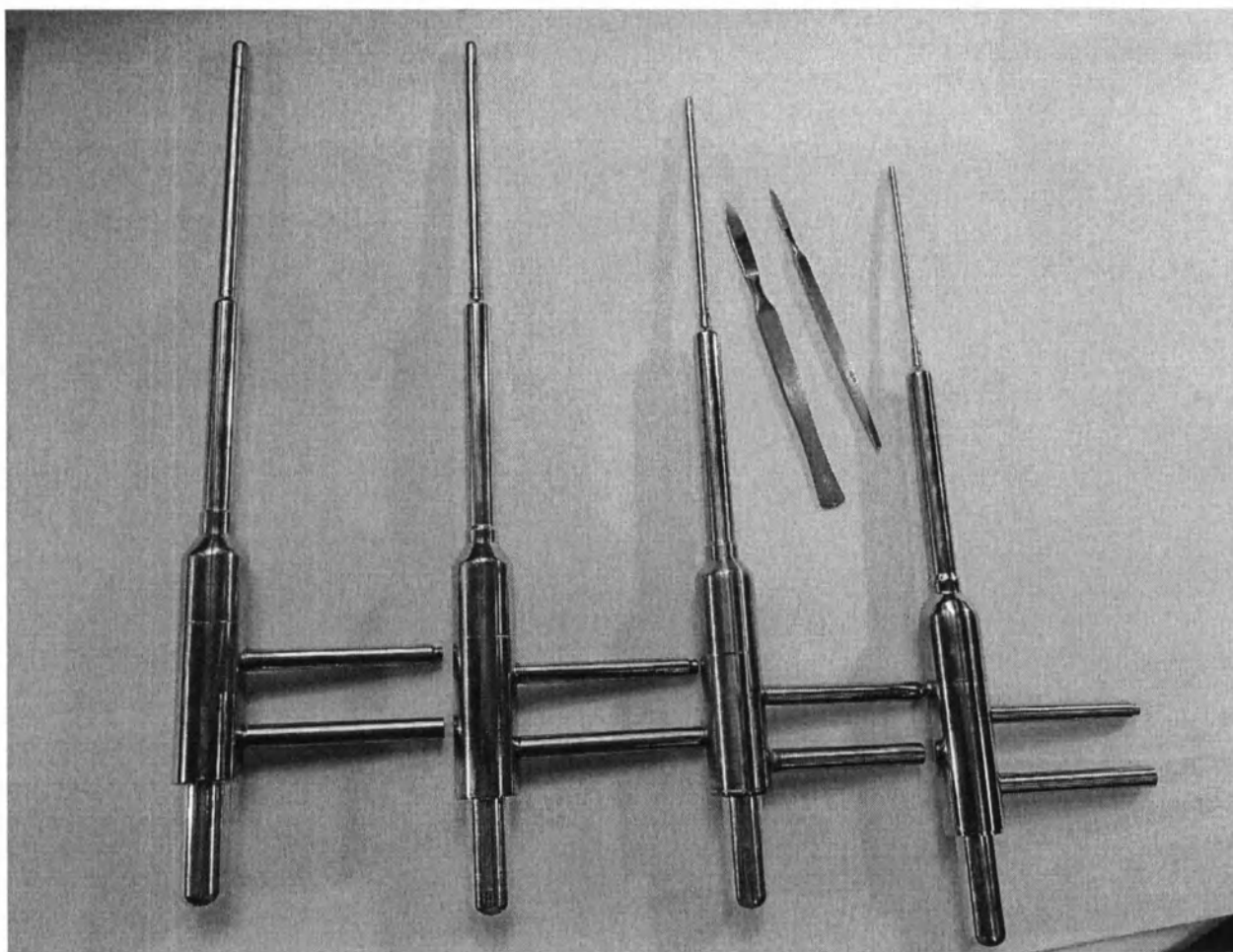


Рис. 7. Криохирургические инструменты.

02-3 – диаметр рабочего наконечника 3 мм;

02-4,5 – диаметр рабочего наконечника 4,5 мм;

02-6 – диаметр рабочего наконечника 6 мм;

02-8 – диаметр рабочего наконечника 8 мм;

Наружный и внутренние корпуса криоинструмента, дистальная часть, трубопроводы отвода и капилляр подачи жидкого азота изготовлены из нержавеющей стали, корпус рабочего наконечника – из меди.

Для обеспечения биологической инертности на корпус рабочего наконечника снаружи нанесено защитно-декоративное покрытие.

Принцип действия аппарата.

Принцип действия аппарата основан на испарении криоагента в рабочем наконечнике криоинструмента.

Схема криохирургического инструмента показана на рис. 8.

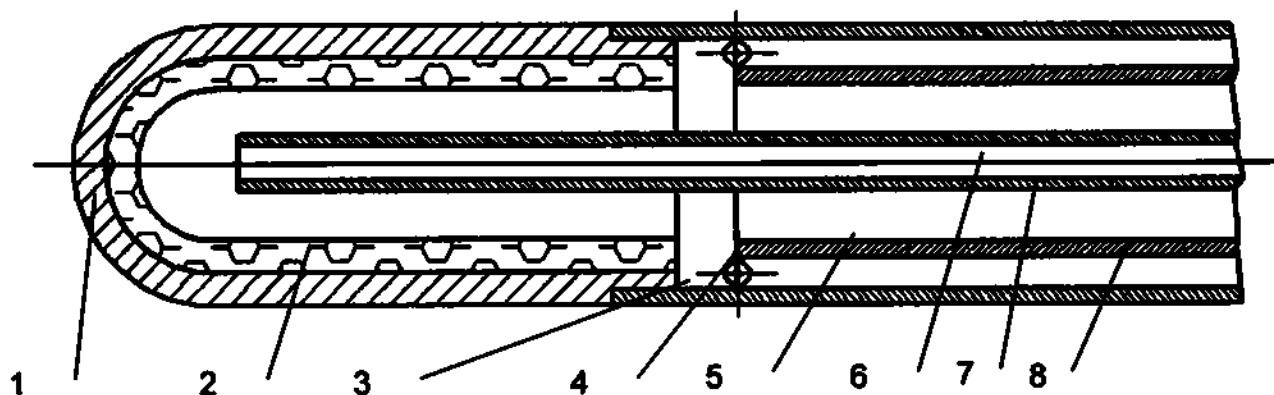


Рис. 8 Схема криохирургического инструмента.

1. Рабочий наконечник.
2. Теплообменник.
3. Наружная труба паропровода.
4. Сварной шов.
5. Внутренняя труба паропровода.
6. Капиллярная трубка подачи жидкого азота.
7. Паропровод.
8. Вакуумная рубашка.

При работе аппарата жидкий азот, через капиллярную трубку 6 подается во внутреннюю полость рабочего наконечника, где происходит его испарение. Теплота, необходимая для испарения азота, отбирается из окружающей среды, в данном случае – у стенок рабочего наконечника, а через них – у биологической ткани, с которой контактирует наконечник. Для повышения эффективности процесса теплообмена на внутренней поверхности наконечника находится теплообменник из спеченных медных шариков.

Испаренный азот отводится через паропровод 7. Паропровод соединен через управляющий клапан с вакуумным насосом. Капиллярная трубка

подачи жидкого азота (6) соединена с сосудом Дьюара. Вакуумный насос аппарата создает во внутренней полости инструмента разрежение, которое вызывает приток жидкого азота. Жидкий азот попадает на теплообменник (2), где происходит его испарение. В процессе испарения азот охлаждает рабочий наконечник инструмента до температуры испарения азота при пониженном давлении (- 204 - 207°C).

Корпус криоинструмента имеет вакуумную изоляцию (8). Полость между наружной (3) и внутренней (5) трубами паропровода герметична и в ней создан глубокий вакуум. При работе охлаждается только рабочий наконечник инструмента, остальные его части остаются теплыми, что обеспечивает безопасность медицинского персонала и пациента.

Функциональная схема аппарата приведена на рис. 9.

Аппарат подключается к электросети 220 В 50 Гц.

Кнопка «СЕТЬ» подает питание на электросхему аппарата, кнопка «ПУСК» включает вакуумный насос.

Блок питания вырабатывает напряжение 24 В, необходимое для работы исполнительного клапана и пневмораспределителя.

Командный модуль блока управления и контроля обеспечивает переключение режимов работы исполнительного клапана, пневмораспределителя и нагревателя.

Общее управление работой аппарата осуществляется при помощи ноутбука.

Информация о температуре в линиях подачи и откачки азота, поступающая с термопар, обрабатывается в измерителях-регуляторах и передается в ноутбук через автоматический преобразователь интерфейсов АС-4.

Информация об уровне азота в сосуде Дьюара от измерителя уровня и степени вакуума в линии откачки от реле давления передается в ноутбук через автоматический преобразователь интерфейсов АС-4.

Извлечь из сосуда погружную часть блока криогенного вместе с верхней полумуфтой. Аккуратно, не допуская резких перегибов гибких криопроводов, положить криогенный блок на крышку корпуса аппарата.



Погружная часть криогенного блока охлаждена до температуры жидкого азота (-196°C) и при контакте с незащищенной поверхностью тела может вызвать ожог.

Вынуть пустой сосуд Дьюара из отсека.

Вставить в отсек полный сосуд и задвинуть его до рабочего положения (основание сосуда центрируется по упору) (см. рис. 5).

Ось горловины сосуда должна совпасть с осью нижней полумуфты (Рис. 10).

Установить погружную часть блока криогенного в сосуд Дьюара.

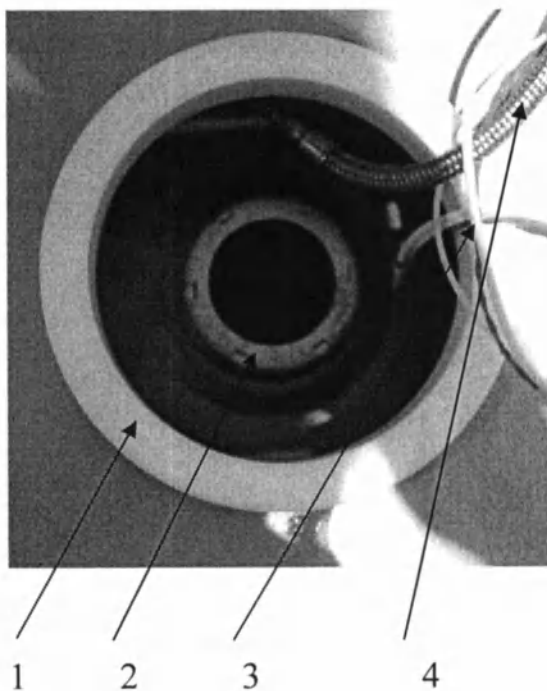


Рис. 10. Корпус аппарата с установленным сосудом Дьюара (вид сверху).

1. Нижняя полумуфта.
2. Горловина сосуда Дьюара.
3. Провода термопар и исполнительного клапана.
4. Паропровод откачки азота.



Погружная часть криогенного блока может быть охлаждена до температуры жидкого азота (-196°C) и на

воздухе запотевают и покрываются инеем. Во избежание замерзания исполнительного клапана и капилляров, попадание влаги и инея в сосуд Дьюара не допускается. Перед установкой в сосуд Дьюара погружная часть блока криогенного должна быть отогрета и просушена либо естественным путем либо сухим горячим воздухом (например при помощи фена).



При опускании теплой погружной части в жидкий азот, в месте контакта происходит его резкое вскипание. При этом возможно разбрызгивание жидкого азота.

Во избежание разбрызгивания погружную часть следует опускать в жидкий азот медленно и плавно.

По окончании интенсивного кипения азота в сосуде Дьюара закрыть и запереть дверку отсека сосуда Дьюара.

4.2. Запуск аппарата.

Включить аппарат в сеть 220В 50Гц. Розетка для включения аппарата должна иметь заземляющий контакт.

Включить кнопку «СЕТЬ»

При включении кнопки «СЕТЬ» подается питание на блок управления и контроля. При этом загорается зеленая подсветка кнопок «СЕТЬ» и «ПУСК», включаются измерители – регуляторы, подается питание на блок питания ноутбука.

Далее необходимо включить ноутбук и запустить программу работы аппарата.

Вид экрана ноутбука при запущенной программе показан на рис. 11.

Сообщение «Авария» в окне режима и звуковой сигнал означают, что в магистрали откачки азота нет необходимого разрежения.



Рис. 11. Вид экрана ноутбука при запущенной программе.

Окно «Уровень азота» - информация о количестве азота в сосудах Дьюара.

Окно «Режим» - информация о текущем режиме работы аппарата.

Окно «Температура в линии подачи» - температура в линии подачи азота.

Окно «Температура в линии откачки» - температура в линии откачки азота и порог прекращения отогрева.

Окно «Завершение охлаждения» - время, оставшееся до автоматического отключения режима охлаждения.

Окно «Время охлаждения» - заданное время охлаждения.

4.3. Подключение криоинструмента.

Снять технологические заглушки с гибких криопроводов (Рис. 12) и криоинструмента (Рис. 13).

Соединить штуцеры криопроводов и криоинструмента до плотного замыкания уплотнителей.

Штуцеры криопроводов и криоинструмента могут вращаться относительно друг друга, что облегчает манипулирование криоинструментом.

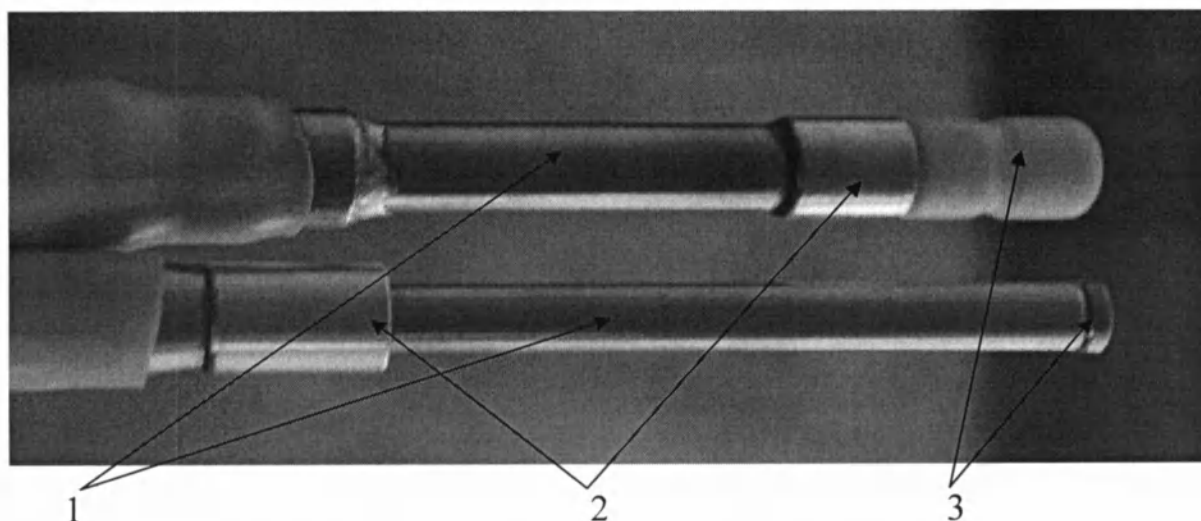


Рис. 12. Свободные концы гибких криопроводов.

1. Штуцеры криопроводов
2. Корпуса уплотнителей
3. Технологические заглушки.

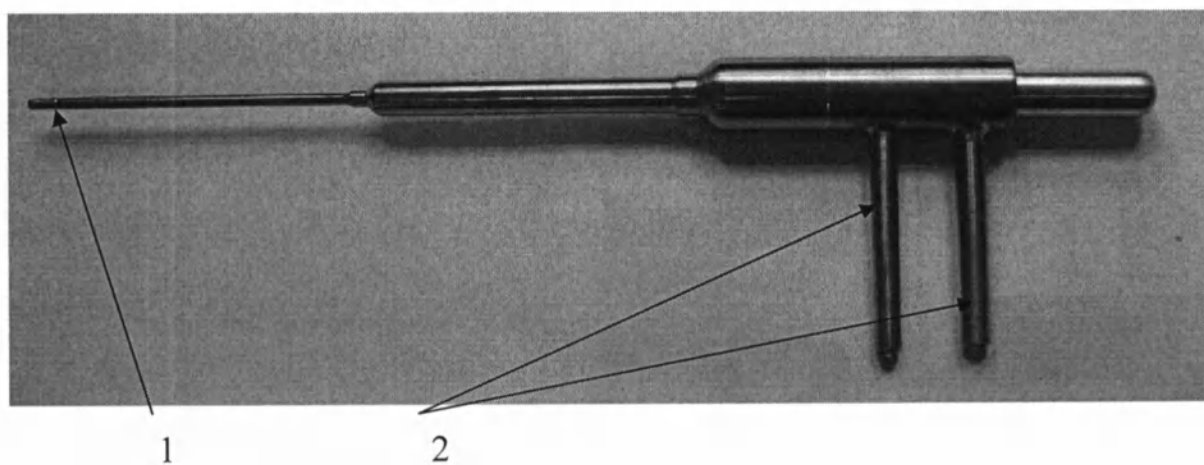


Рис. 13. Криоинструмент.

1. Рабочий наконечник криоинструмента
2. Штуцеры подачи и откачки азота.

Включить кнопку «ПУСК», при этом гаснет подсветка кнопки «ПУСК», а после начала работы вакуумного насоса сообщение «Авария» заменяется на «Готов, режим охлаждения» (Рис. 14).

При этом режиме можно устанавливать время охлаждения и порог температуры в линии откачки, при котором прекращается режим отогрева.

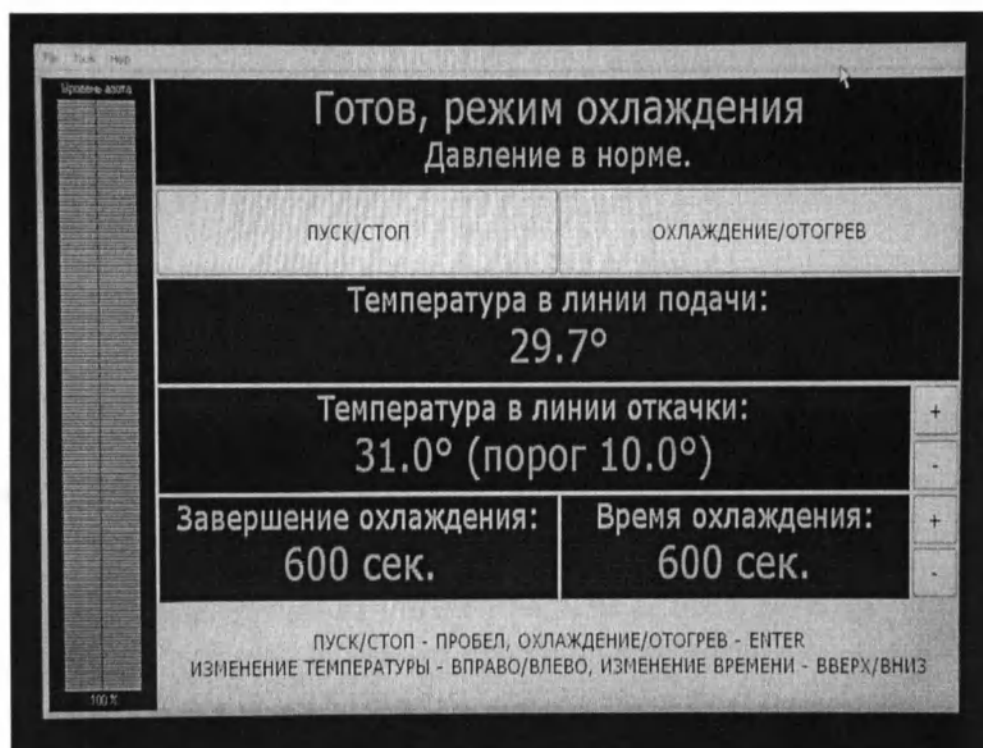


Рис. 14. Вид экрана ноутбука при включенном насосе.

После выставления необходимых значений времени охлаждения и порога прекращения отогрева кнопку «ПУСК» можно выключить. Вакуумный насос выключается.

4.4. Контрольный прогон криосистемы.

Для проверки правильности функционирования аппарата провести контрольный прогон криосистемы.

Включить кнопку «ПУСК». Подсветка кнопки «ПУСК» гаснет, происходит запуск вакуумного насоса (см. Рис. 9). При достижении на входе насоса

необходимого разрежения срабатывает реле давления, Сообщение «Авария» заменяется на сообщение «Готов».

После появления на экране сообщения «Готов, режим охлаждения» проверить правильность переключения режимов, для чего, нажатием клавиши “Enter” перейти в режим отогрева. На экране должно появиться сообщение «Готов, режим отогрева». При этом исполнительный клапан блока криогенного (см. Рис. 9) переключает подачу жидкого азота на линию нагревателя.

Вернуться в режим охлаждения (клавиша “Enter”).

Аппарат готов к работе.

5. ПОРЯДОК РАБОТЫ ИЗДЕЛИЯ.

Включить и подготовить аппарат в соответствии с п.п. 4.2. и 4.3. настоящего руководства.

Установить требуемое время охлаждения и порог прекращения отогрева.

Установить аппарат в режим «охлаждение».

Режим «Охлаждение».

Клавишей «Пробел» включить охлаждение. На экране появляется сообщение «Запущен в режиме охлаждения», в окне «Завершение охлаждения» начинается отсчет времени, оставшегося до завершения охлаждения, пневмораспределитель соединяет линию откачки азота с входом вакуумного насоса.

Происходит откачка газообразного азота из криоинструмента и, под воздействием разрежения, закачивание в него жидкого азота из сосуда Дьюара.

Испаряющийся в наконечнике криоинструмента азот охлаждает наконечник.

При охлаждении криоинструмента на воздухе, наконечник покрывается инеем, затем на нем начинает осаждаться твердый углекислый газ, появляются капли жидкого кислорода, аргона и, после достижения температуры ниже - 196°C, жидкого азота.

Произвести необходимую криодеструкцию.

По окончании заданного времени охлаждения режим охлаждения автоматически выключается, пневмораспределитель отключает вакуумный насос от линии откачки, раздается звуковой сигнал, на экране появляется сообщение «Готов, режим охлаждения».

Отображаемая на экране информация показана на рис. 15.

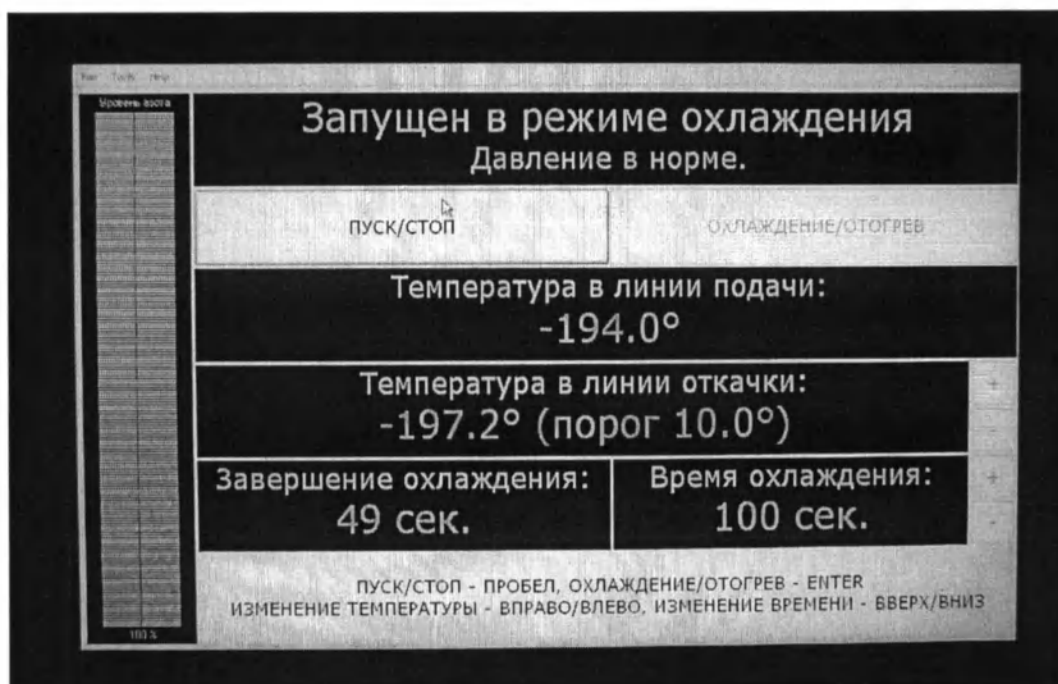


Рис. 15. Вид экрана при работе в режиме охлаждения.

Режим «Отогрев».

После завершения цикла охлаждения произвести отогрев рабочего наконечника криоинструмента.

Нажатием клавиши "Enter" перейти в режим отогрева.

Запустить режим отогрева (клавиша «Пробел»).

На экране появляется сообщение «Запущен в режиме отогрева».

Включается нагреватель (Рис. 8), пневмораспределитель соединяет вход вакуумного насоса с линией откачки. Жидкий азот, проходя через нагреватель испаряется и нагревается до температуры 170 – 190°C. По мере прогрева рабочего наконечника криоинструмента, температура в линии откачки повышается и, по достижении заданного порога происходит автоматическое отключение режима «Отогрев». На экране появляется сообщение «Готов, режим отогрева».

Режим охлаждения и отогрева можно в любой момент остановить нажатием клавиши «Пробел». Повторным нажатием клавиши «Пробел» охлаждение и отогрев можно продолжить. При этом отсчет времени охлаждения начинается сначала.



При охлаждении наконечника и замораживании биологической ткани, находящейся в контакте с ним, происходит примораживание биологической ткани к наконечнику. Во избежание излишнего травмирования при извлечении криоинструмента, не рекомендуется извлекать криоинструмент без предварительного отогрева.

При необходимости повторить цикл криодеструкции.

Извлечь криоинструмент.

Завершение работы.

Выключить вакуумный насос, отключив кнопку «ПУСК».

Отсоединить криоинструмент от криопроводов.

Установить на штуцеры криоинструмента и криопроводов технологические заглушки.

Выйти из программы управления аппаратом (ввести курсор в окно «File» и нажать «Exit»).

Отключить ноутбук.

Выключить аппарат, отключив кнопку «СЕТЬ».

При длительном, более 5-6 часов перерыве в использовании аппарата, с целью уменьшения испарения азота в сосуде Дьюара и образования инея и наледи на холодных поверхностях блока криогенного, извлечь погружную часть блока криогенного из сосуда Дьюара и аккуратно разместить на верхней крышке криоаппарата. Сосуд Дьюара закрыть штатной крышкой.

6. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.

6.1 Транспортировать аппарат допускается транспортом всех видов в крытых транспортных средствах в соответствии с ГОСТ 504492 и правилами перевозок, действующими на транспорте данного вида.

6.2 Условия транспортирования аппарата относительно действия климатических факторов должны отвечать группе 5 (ОЖ4) условий сохранения в соответствии с ГОСТ 15150 (температура воздуха от минус 50°C до +50°C; относительная влажность до 100% при температуре 25°C).

6.3 Аппарат в упаковке предприятия-изготовителя должен храниться в закрытых сухих помещениях при температуре окружающего воздуха от 5 до 40°C, и относительной влажности не более 80% при температуре 25°C – при отсутствии в воздухе газов, паров и кислот в концентрациях, разрушающих его, что должно отвечать условиям хранения 2 по ГОСТ 15150 не более 2-х лет.

6.4. Техническое обслуживание аппарата сводится к соблюдению порядка работы и требований безопасности, изложенных выше.

6.5. Для обеспечения безопасной эксплуатации и соответствия параметров аппарата его техническим характеристикам на протяжении всего срока эксплуатации необходимо проводить техническое обслуживание через каждые 12 месяцев.

Техническое обслуживание имеет право проводить только предприятие-изготовитель или его представитель, который действует в данном регионе и имеет соответствующий сертификат.

Предприятие - изготовитель проводит техническое обслуживание аппарата согласно Договора на техническое обслуживание.

При отказе учреждения-владельца от технического обслуживания ответственность за техническое состояние аппарата несет учреждение-владелец.

6.6. После транспортирования в условиях отрицательных температур аппарат должен быть выдержан в транспортной таре в нормальных климатических условиях по ГОСТ 151569 не менее 12 часов.

6.7. Правила использования аппарата.

В аппарате в качестве криоагента используется жидкий азот.

Азот — инертный, при нормальных условиях двухатомный газ без цвета, вкуса и запаха.

В жидком состоянии (температура кипения при атмосферном давлении $-195,8\text{ }^{\circ}\text{C}$) — бесцветная, подвижная, как вода, жидкость. При контакте с воздухом поглощает из него кислород.

Газообразный азот пожаро- и взрывобезопасен, препятствует окислению, гниению.

В аппарате для хранения и применения жидкого азота используется сосуд Дьюара типа Х-10, емкостью 10 литров.

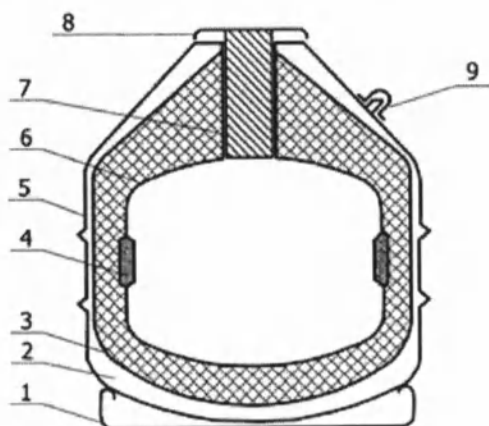


Схема сосуда Дьюара

- 1 — подставка
- 2 — вакууммированная полость
- 3 — теплоизоляция
- 4 — адсорбент
- 5 — наружный сосуд
- 6 — внутренний сосуд
- 7 — горловина

8 — крышка

9 — трубка для вакууммирования

Внутренний и внешний сосуды делают из алюминия или нержавеющей стали. Теплопроводность материала не важна, а прочность и вес играют большую роль. Горловина соединяет внутренний и внешний сосуды. В дьюарах объёмом до 50 л внутренний сосуд крепится только на горловине и она испытывает большие физические нагрузки. Также к ней предъявляются высокие требования по теплопроводности. Т.е. горловина должна быть прочной, но тонкой. В обычных сосудах горловину делают из нержавеющей стали.

В высококачественных сосудах Дьюара (в том числе в используемом в аппарате сосуде X-10) горловина изготавливается из прочного армированного пластика. Современные сосуды Дьюара имеют низкие потери от испарения: от 1,5 % в сутки для больших емкостей, до 5 % в сутки – для малых объёмов.

При работе персонала с жидким азотом и сосудами Дьюара возможны:

1. Обмороживание открытых участков тела при контакте с охлаждёнными поверхностями или попадании жидкого азота.
2. Обморок или удушье в результате снижения концентрации кислорода в воздухе при испарении большой массы жидкого азота.
3. Взрыв сосуда Дьюара в следствие внезапной потери вакуума, быстрой десорбции газов при отогревании сосудов, а также из за испарения азота при герметично закрытой горловине.
4. Конденсация на охлажденных жидким азотом поверхностях кислорода воздуха и возгорание при контакте с горючими материалами.

В связи с этим обращаться с сосудами Дьюара необходимо осторожно. При падении, ударах, резких толчках может произойти нарушение целостности наружного кожуха или внутреннего сосуда, что сопровождается потерей вакуума. Признаком такой неисправности является быстрое испарение жидкого азота и обледенение наружного кожуха. Эксплуатировать или отогревать в рабочих помещениях неисправные сосуды Дьюара категорически запрещается.

Потерявший вакуум сосуд Дьюара необходимо освободить от жидкого азота, а затем поставить на отопление в течение 3-х суток в помещение, куда запрещён доступ посторонних людей.



Закрывать сосуды Дьюара можно только предназначенными для них крышками. Запрещается плотно закрывать горловину сосуда; испарение части жидкого азота создаёт внутри сосуда избыточное давление, что создаёт опасность повреждения сосуда или выброса азота.

При транспортировке сосуд Дьюара и находящиеся рядом предметы необходимо надёжно закреплять во избежание падений и повреждений.

Запрещается, во избежание повреждения горловины, класть сосуд набок, хранить и перевозить в наклонном положении.

При замене сосуда Дьюара в аппарате, персонал обязан надевать защитные очки, перчатки или рукавицы. Одежда должна быть без карманов, брюки без манжет и закрывать верх обуви. Рукавицы должны быть свободными, чтобы при необходимости можно было их легко сбросить.

Помещение, где работают с жидким азотом или хранят сосуды Дьюара, должно быть оборудовано вытяжной - приточной принудительной вентиляцией, обеспечивающей содержание кислорода в воздухе не менее 19%.

При естественной вентиляции работа с жидким азотом допускается в помещении, объём которого в 7000 раз больше объёма находящегося там жидкого азота.

Снижение концентрации кислорода в воздухе ниже 16% приводит к головокружению, обморокам или удушьям без каких – либо предварительных симптомов. Пострадавшего следует вынести на свежий воздух.



При работе с аппаратом следует помнить, что рабочий наконечник криоинструмента и погружная часть криогенного блока охлаждены до температур - 196°C - - 207°C и при контакте с поверхностью тела могут вызвать ожог.

6.8. Мойка, дезинфекция и стерилизация аппарата и его составных частей.

Корпус аппарата и блок криогенный допускают мойку и химическую стерилизацию любым из применяемых методов.

Криоинструмент допускает мойку и стерилизацию любыми методами, которые используются для обработки термолabileного хирургического инструментария – при этом не допускается смешивание криоинструментов с другими металлическими инструментами, во избежание механического повреждения аппликаторов.

Все виды очистки, дезинфекции и стерилизации блока криогенного и криоинструментов необходимо проводить только при наличии на них технологических заглушек, которые должны быть плотно установлены

ПРОШИТО
Листов 26

