

**ТЕРМОКРИОСТАТ**

**ТКС-20**

**Руководство по эксплуатации**

**АИФ 2.998.004 РЭ**

**АО БСКБ «НЕФТЕХИМАВТОМАТИКА»****Современные аппараты для контроля качества нефтепродуктов**

Благодарим Вас за приобретение и использование ТКС-20 – термокриостат для поддержания температур от  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

АО БСКБ «НЕФТЕХИМАВТОМАТИКА» с 1959 г. производит и поставляет аппараты для контроля качества нефтепродуктов в лаборатории заводов, аэропортов, предприятий топливно-энергетического комплекса.

Наши аппараты реализуют СТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ, прошли метрологическую аттестацию и являются средствами реализации методов контроля качества согласно МИ 2418-97 «Классификация и применение технических средств испытаний нефтепродуктов».

В аппаратах предусмотрены специальные решения, позволяющие реализовывать кроме стандартных методов и методы для выполнения исследований, что особенно важно при разработке новых видов продукции. АО БСКБ «НЕФТЕХИМАВТОМАТИКА» применяются новейшие технологии и компоненты для обеспечения стабильно высокого качества аппаратов, удобства их эксплуатации, с целью сокращения затрат времени на испытания и повышения эффективности Вашей работы. На производстве внедряется система качества на основе международных стандартов ИСО 9000.

В приобретенном Вами термокриостате ТКС-20 применены лучшие достижения в разработках изделий данного типа:

- современное устройство управления на микропроцессоре с преимущественным использованием импортных комплектующих и узлов повышенной надёжности
- символьный ЖК-дисплей, система подсказок и самодиагностики аппарата повышают удобство Вашей работы, а также позволяют сократить время на освоение аппарата

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1</b>	<b>НАЗНАЧЕНИЕ .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>УСТРОЙСТВО И РАБОТА ТЕРМОКРИОСТАТА .....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТУ УСТАНОВКИ .....</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>РАБОТА В РЕЖИМЕ ВНУТРЕННЕГО ТЕРМОСТАТИРОВАНИЯ.....</b>	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>РАБОТА В РЕЖИМЕ ВНЕШНЕГО ТЕРМОСТАТИРОВАНИЯ .....</b>	<b>9</b>
<b>10</b>	<b>ЗАДАНИЕ ТРЕБУЕМОЙ ТОЧНОСТИ.....</b>	<b>11</b>
<b>11</b>	<b>ТАЙМЕР ВКЛЮЧЕНИЯ ТЕРМОКРИОСТАТА .....</b>	<b>12</b>
<b>12</b>	<b>ПРОСМОТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ .....</b>	<b>12</b>
<b>13</b>	<b>СОВМЕСТНАЯ РАБОТА С АППАРАТАМИ ДБ-2М, ДБ-150 И ПЕНЕТРОМЕТРАМИ ПН-1М, ПН-10Б, ПН-20.....</b>	<b>13</b>
<b>14</b>	<b>ТЕСТОВЫЕ ФУНКЦИИ.....</b>	<b>15</b>
<b>15</b>	<b>СООБЩЕНИЯ.....</b>	<b>18</b>
<b>16</b>	<b>ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ.....</b>	<b>19</b>
<b>17</b>	<b>ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.....</b>	<b>20</b>
<b>18</b>	<b>ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ .....</b>	<b>20</b>
<b>19</b>	<b>ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ .....</b>	<b>21</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ФОРМА 1. (Пример).....</b>	<b>22</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Температуры замерзания водных растворов.....</b>	<b>23</b>

**ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕРМОКРИОСТАТА ТКС-20 ИЗУЧИТЕ  
ДАННОЕ РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

**1 НАЗНАЧЕНИЕ**

- 1.1 Термокриостат ТКС-20 АИФ 2.998.004 предназначен для поддержания температур от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+100^{\circ}\text{C}$
- 1.2 Условия эксплуатации
  - 1.2.1 Параметры окружающей среды:
    - температура окружающего воздуха от  $15^{\circ}\text{C}$  до  $35^{\circ}\text{C}$ ;
    - относительная влажность воздуха 75% при  $30^{\circ}\text{C}$  и более низких температурах без конденсации влаги.
  - 1.2.2 Параметры рабочей среды:
    - жидкость-теплоноситель (см. п. 2.10).

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- 2.1 Диапазон поддержания температуры
- в режиме внутреннего термостатирования – от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+100^{\circ}\text{C}$ ;
  - в режиме внешнего термостатирования – от  $0^{\circ}\text{C}$  до  $+80^{\circ}\text{C}$  \* .
- \* *определяется параметрами объекта термостатирования*
- Специфические требования оговариваются при заказе изделия.**
- 2.2 Рабочий объем бани термокриостата, л 16
- 2.3 Габаритные размеры не более, мм 395 x 620 x 950
- 2.4 Масса (без теплоносителя) не более, кг 55
- 2.5 Параметры питающей сети:
- напряжение, В 198...242
  - частота, Гц 49...51
- 2.6 Потребляемая мощность, не более, В·А
- в режиме нагрева 1550
  - в режиме охлаждения 700
  - в режиме ожидания 35
  - в режиме автостарта 10
- 2.7 Потребляемая мощность в режиме термостатирования, В·А 300...1550
- 2.8 Режим автостарта (задержка на включение):
- минимальное время задержки, мин. 1
  - максимальное время задержки, час. 100
- 2.9 Показатели надежности:
- вероятность безотказной работы за 1000 ч, не менее 0,96
  - средний срок службы, лет не менее 6
- 2.10 Характеристики теплоносителей
- 2.10.1 Перечень жидкостей, рекомендуемых в качестве теплоносителей, приведены в таблице 2.10.

Таблица 2.10

Теплоноситель	Диапазон температур теплоносителя	
	минимальная, $^{\circ}\text{C}$	максимальная, $^{\circ}\text{C}$
Спирт этиловый (этанол)	-100	+7
Вода	+7	+85
Водный раствор глицерина	-38,9	+100

- 2.10.2 В режиме внешнего термостатирования следует учитывать параметры объекта термостатирования. Это связано с тем, что разница температур в бане термокриостата и объекта может превышать  $10^{\circ}\text{C}$ . Температура теплоносителя в бане термокриостата не должна выходить за пределы, указанные в таблице 2.11.

2.10.3 При выборе теплоносителя необходимо помнить, что время выхода на режим стабилизации и точность поддержания температуры зависит от физических свойств теплоносителя (теплоемкость, вязкость и др.).

Например, спирт этиловый по сравнению с водным раствором глицерина сокращает время стабилизации температуры примерно в два раза.

**ВНИМАНИЕ:** температура вспышки этанола ( $C_2H_5OH$ ) около  $12^{\circ}C$ . Не допускается нагрев и использование этанола при температуре выше  $7^{\circ}C$ !

2.11 Точностные характеристики

2.11.1 Дискретность установки температуры  $0,1^{\circ}C$ ;

2.11.2 Нестабильность поддержания температуры приведена в таблице 2.11.

Таблица 2.11

Режим термостатирования	Диапазон температур, $^{\circ}C$	Нестабильность поддержания температуры, не более, $^{\circ}C$ <sup>(1)</sup>
внутреннее	-20.....+100	±0,1
внешнее <sup>(3)</sup>	0...+80 <sup>(2)</sup>	

**Примечание:**

1) при напряжении сети 220В и температуре окружающей среды  $25^{\circ}C$ . Зависит от физических свойств применяемого теплоносителя.

*Проверено на предприятии-изготовителе при использовании в качестве теплоносителей воды и спирта этилового.*

2) до  $+60^{\circ}C$  проверено на предприятии-изготовителе при использовании в качестве объекта термостатирования аппарата «Дуктилометр ДБ-2М».

3) в точке установки внешнего датчика температуры.

2.11.3 Для компенсации отклонения характеристик датчика температуры бани и внешнего датчика предусмотрена их калибровка.

### 3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

3.1 Термокриостат ТКС-20

3.2 Эксплуатационные документы:

- руководство по эксплуатации АИФ 2.998.004 РЭ;
- паспорт АИФ 2.998.004 ПС.

3.3 Комплект ЗИП

### 4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ТЕРМОКРИОСТАТА

4.1 Принцип действия

Принцип действия термокриостата основан на поддержании заданной температуры посредством нагрева или охлаждения жидкости-теплоносителя.

4.2 Устройство термокриостата

- 4.2.1 Термокриостат выполнен в напольном варианте установки.
- 4.2.2 Конструктивно термокриостат (**Рисунок 1,3**) включает в себя блок управления и технологический блок, в состав которого входит теплоизолированная баня.
- 4.2.3 В блоке управления расположены платы микроЭВМ, дисплея, клавиатуры, электродвигатель насоса. На задней стенке блока управления расположен кабель внешнего датчика температуры, держатели плавких вставок и шнур подключения аппарата к сети питания.

Тумблер «Сеть» расположен на лицевой стенке блока управления.

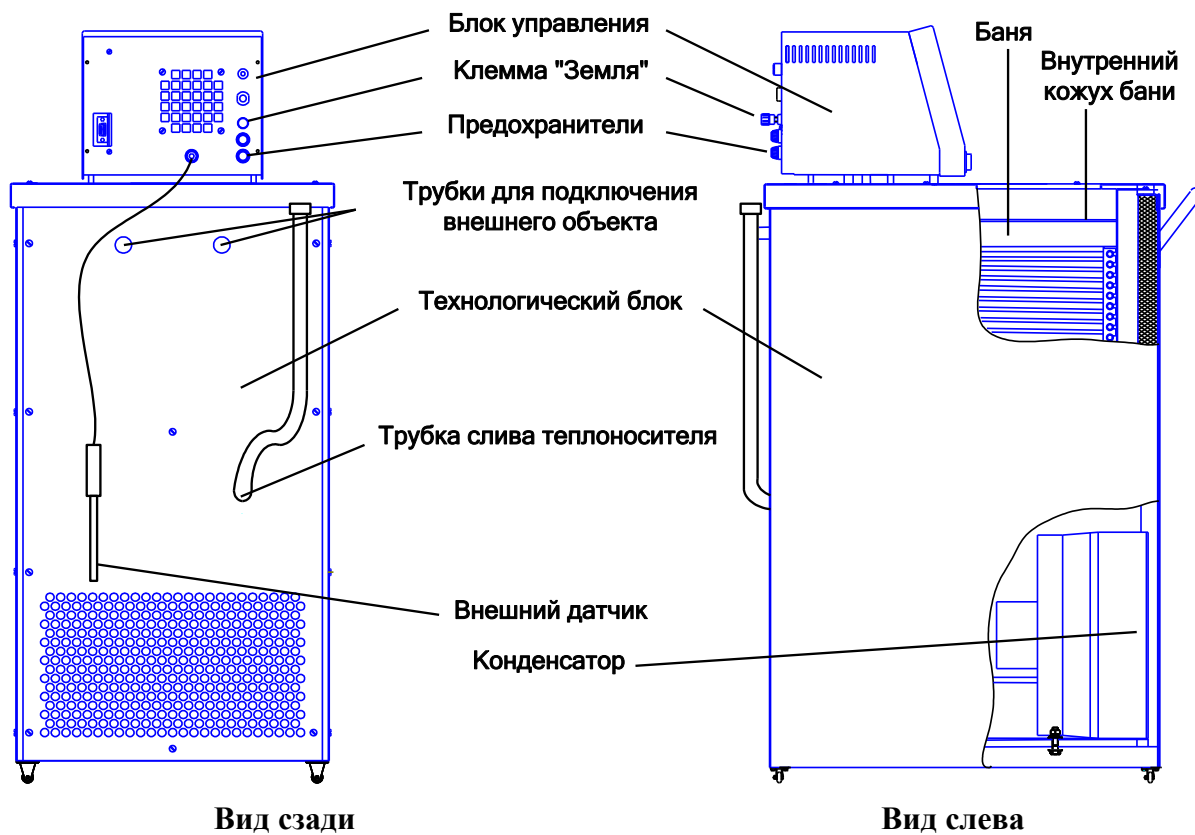


Рисунок 1

- 4.2.4 В технологическом блоке располагается холодильная установка, нагреватель, центробежный насос, трубка для слива теплоносителя и трубки для подключения к внешнему объекту.

- 4.2.5 Циркуляция воды из бани термостата в термостатируемое внешнее устройство и обратно осуществляется при помощи встроенного центробежного насоса.
- 4.2.6 Между блоком управления и крышкой бани расположено отверстие для установки контрольного термометра (внешнего датчика температуры).
- 4.2.7 На лицевой панели блока управления термостата располагаются жидкокристаллический индикатор 2x16 символов, клавиши управления и индикаторные светодиоды, отражающие режимы работы (Рисунок 2).

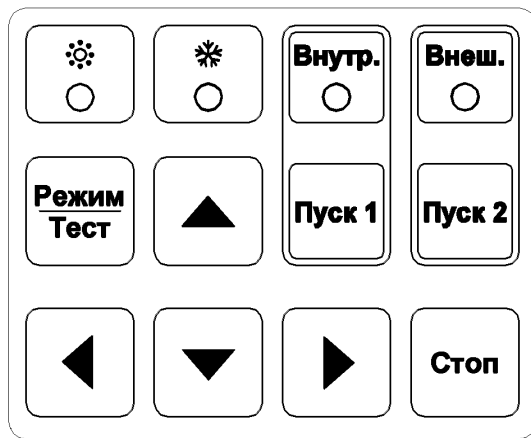


Рисунок 2.

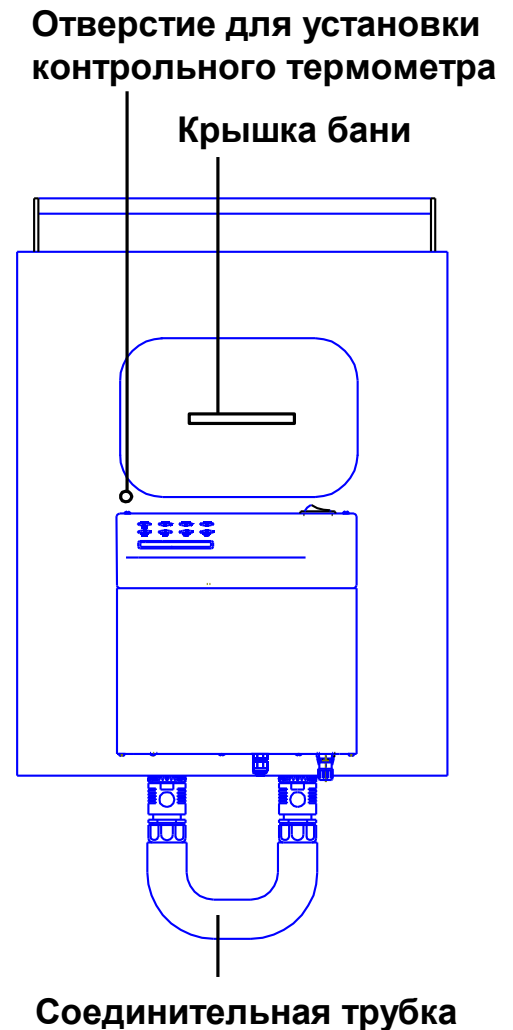


Рисунок 3. Вид сверху

## 5 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 5.1 Термостат требует аккуратного обращения и ухода в процессе эксплуатации и обслуживания.
- 5.2 После внесения термостата в отопляемое помещение из зоны с температурой ниже +15°C, выдержать его в упаковке не менее 4 ч.
- 5.3 Перед началом эксплуатации произвести следующие работы:
- освободить термостат от упаковки;
  - проверить комплектность поставки;
  - проверить техническое состояние термостата;
  - на все дефекты, обнаруженные во время распаковки, составляется соответствующий акт.

## 6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

- 6.1 При работе с термокриостатом необходимо выполнять следующие требования:
- При подключении термокриостата в сеть ~220 В 50 Гц необходимо использовать розетку, соответствующую общеевропейскому стандарту (с наличием клеммы заземления);
  - Клемма «**Земля**» на задней панели термокриостата (см. рисунок 1) должна быть подключена к внешней заземляющей шине, не связанной с силовым оборудованием;
  - **Запрещается производить техническое обслуживание термокриостата, включенного в сеть!** При работе с термокриостатом обслуживающий персонал должен соблюдать правила техники безопасности для работающих с напряжением до 1000 В.
- 6.2 Лица, допущенные к работе с термокриостатом, должны иметь подготовку по технике безопасности при работе с устройствами подобного типа.
- 6.3 При работе учитывайте точку вспышки жидкости, используемой в качестве теплоносителя. Максимальная рабочая температура должна быть по крайней мере на 5°С ниже точки вспышки жидкости.

## 7 ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТУ УСТАНОВКИ

- 7.1 Термокриостат является лабораторным аппаратом напольного типа.
- 7.2 Место установки термокриостата должно исключать возможность воздействия тряски, ударов, вибраций, влияющих на нормальную работу термокриостата.
- 7.3 Термокриостат должен быть установлен в удалении от нагревательных приборов и источников тепла (отопительные батареи и др.) на расстоянии не менее 1,5 метра. При этом должно быть обеспечено расстояние не менее 0,5 метра до окружающих предметов (других устройств, стен и т.п.) с целью обеспечения эффективного охлаждения.

## 8 РАБОТА В РЕЖИМЕ ВНУТРЕННЕГО ТЕРМОСТАТИРОВАНИЯ

- 8.1 Подготовка к работе (см. рисунок 1,3).
- Соединить между собой трубки для подключения внешнего объекта «**ВХОД**» и «**ВЫХОД**», расположенные на задней панели термокриостата, с помощью соединительной трубки (входит в комплект поставки).
  - Снять крышку бани.
  - Убедиться в наличии достаточного количества теплоносителя в бане термокриостата (контроль по верхней кромке внутреннего кожуха бани).
  - В случае недостаточного количества теплоносителя или его отсутствия добавить в баню теплоноситель до верхней кромки внутреннего кожуха бани.
  - Перед началом работы с термокриостатом установить крышку бани.
- 8.2 Подключить термокриостат к сети и включить тумблер «**Сеть**».



- 8.3 После включения питания на дисплее отображаются название термостата и информационная заставка. Прервать вывод можно нажатием любой клавиши на панели управления.
- 8.4 По окончании вывода заставки термостат переходит в режим ожидания. В нижней строке дисплея отображается текущая температура теплоносителя в бачке термостата, например:

<b>ОЖИДАНИЕ</b> <b>Твнутр. = 21.0 °C</b>
---

Если символы на экране дисплея видны не четко – выполните подстройку контрастности дисплея с помощью клавиш «▲» (увеличение контраста) и «▼» (уменьшение контраста).

- 8.5 Если необходимо изменить параметр «Точность» или установить задержку на включение режима внутреннего термостатирования, необходимо выполнить действия, указанные в п.п. 10, 11 соответственно.
- 8.6 Для выбора режима внутреннего термостатирования необходимо нажать клавишу «Пуск1». При этом загорается красный светодиод «Внутр.» и на дисплее выводится сообщение:

<b>Ввод температуры</b> <b>Твнутр. = +025.0 °C</b>
---

- 8.7 Если изменение температуры термостатирования не требуется, следует повторно нажать клавишу «Пуск1».
- 8.8 Для изменения температуры используйте клавиши управления курсором: «◀» и «▶» - выбор позиции редактирования, «▲» и «▼» - редактирование цифры или знака +/- в выбранной позиции. После ввода необходимо нажать клавишу «Пуск1».

*Примечание:* Если было введено значение таймера, отличное от «00:00» (см. п. 11), выключается двигатель насоса и термостат переходит в режим автостарта. В нижней строке дисплея отображается значение таймера включения с обратным отсчетом времени, например:

<b>АВТОСТАРТ</b> <b>Таймер. = 02 : 12 : 37</b>
---

При достижении таймером нулевого значения включается двигатель насоса и термостат переходит в рабочий режим.

- 8.9 В верхней строке дисплея отображается заданная температура термостатирования, а в нижней - текущая температура теплоносителя в бачке термостата, например:

<b>Тстаб. = 40.0 °C</b> <b>Твнутр. = 22.4 °C</b>
---

- 8.10 При достижении режима, при котором температура в бачке отличается от заданной температуры термостатирования не более, чем на  $\pm$ Точность (см. п.10), цвет светодиода «Внутр.» изменяется на «Зеленый».

**ВНИМАНИЕ:** при снятии крышки бачка в режиме термостатирования (например, при необходимости установки или извлечения проб) возможно изменение температуры внутри бачка. Для восстановления температуры может потребоваться дополнительное время.

8.11 Остановить процесс термостатирования можно нажатием клавиши «Стоп».

## 9 РАБОТА В РЕЖИМЕ ВНЕШНЕГО ТЕРМОСТАТИРОВАНИЯ

9.1 При работе с внешним объектом термостатирования необходимо использовать трубопроводы, входящие в комплект поставки.

9.2 Подготовка к работе (см. рисунок 1,3).

- Соединить трубки для подключения внешнего объекта “ВХОД” и “ВЫХОД”, расположенные на задней панели термокриостата, с соответствующими штуцерами входа и выхода внешнего устройства, используя трубопроводы.
- Снять крышку бани.
- Убедиться в наличии достаточного количества теплоносителя в бане термокриостата (контроль по верхней кромке внутреннего кожуха бани).
- В случае недостаточного количества теплоносителя или его отсутствия добавить в баню теплоноситель до верхней кромки внутреннего кожуха бани.
- Перед началом работы с термокриостатом установить крышку бани.
- Поместить внешний датчик температуры в объект внешнего термостатирования.

9.3 Включить термокриостат в сеть, включить тумблер «Сеть».

9.4 После включения питания на дисплее отображаются название термокриостата и информационная заставка. Прервать вывод можно нажатием любой клавиши на панели управления.

9.5 По окончании вывода заставки термокриостат переходит в режим ожидания. В нижней строке дисплея отображается текущая температура теплоносителя в бане термокриостата, например:

<b>ОЖИДАНИЕ</b> <b>Т<sub>внутр.</sub> = 21.0 °С</b>
--

Если символы на экране дисплея видны не четко – выполните подстройку контрастности дисплея с помощью клавиш «▲» (увеличение контраста) и «▼» (уменьшение контраста).

9.6 Если необходимо изменить параметр «Точность» или установить задержку на включение режима внешнего термостатирования, необходимо выполнить действия, указанные в п.п. 10, 11 соответственно.

9.7 Для выбора режима внешнего термостатирования необходимо нажать клавишу «Пуск2» на дисплей выводится сообщение:

<b>Ввод температуры</b> <b>Т<sub>внешн.</sub> = +025.0 °С</b>
--

9.8 Если изменение температуры термостатирования не требуется, следует повторно нажать клавишу «Пуск2».

9.9 Для изменения температуры используйте клавиши управления курсором: «◀» и «▶» - выбор позиции редактирования, «▲» и «▼» - редактирование цифры или знака +/- в выбранной позиции. После ввода необходимо нажать клавишу «Пуск2».

*Примечание:* Если до запуска было введено значение для таймера, отличное от «00:00» (см. п. 11), термостат переходит в режим автостарта. При этом выключается двигатель насоса. В нижней строке дисплея отображается значение таймера включения с обратным отсчетом времени, например:

<b>АВТОСТАРТ</b> <b>Таймер. = 02 : 12 : 37</b>
---

При достижении таймером нулевого значения включается насос и термостат переходит в режим перемешивания.

- 9.10 Далее происходит перемешивание теплоносителя до достижения температурного баланса между теплоносителем и внешним объектом:

<b>ПЕРЕМЕШИВАНИЕ</b> <b>Твнешн. = +025.0 °С</b>
--

Время перемешивания зависит от разницы температур теплоносителя и внешнего объекта. Затем термостат переходит в рабочий режим и выполняется нагрев или охлаждение теплоносителя до достижения заданной температуры.

- 9.11 В верхней строке дисплея отображается заданная температура термостатирования, а в нижней - текущая температура теплоносителя в бани термостата, например:

<b>Тстаб. = 40.0 °С</b> <b>Твнешн. = 22.4 °С</b>
---

- 9.12 При достижении режима, при котором температура внешнего объекта отличается от заданной температуры термостатирования не более чем на  $\pm$ Точность (см. п.10), цвет светодиода «Внеш.» изменится на «Зеленый».

*Примечание:* при работе термостата в режиме внешнего термостатирования не рекомендуется снимать крышку бани и изменять расположение внешнего датчика во избежание нарушения режима работы.

- 9.13 Остановить процесс термостатирования можно нажатием клавиши «Стоп».

**Примечание:**

В случае, если температура внешнего объекта, измеренная образцовым термометром, отличается от показаний внешнего датчика температуры ТКС-20, рекомендуется скорректировать значение Тстаб, например:

$$Тстаб. = 0,0^{\circ}\text{C},$$

Тобразцового термометра =  $0,32^{\circ}\text{C}$  (выполнено 10 измерений в режиме стабилизации и вычислено среднее значение за 5 минут),

**Рекомендуется задать Тстаб. =  $-0,3^{\circ}\text{C}$  и повторно включить режим внешнего термостатирования.**

## 10 ЗАДАНИЕ ТРЕБУЕМОЙ ТОЧНОСТИ

Процесс стабилизации температуры предполагает наличие времени переходного процесса (время между моментом первого достижения заданной температуры и моментом, начиная с которого значения температуры остаются внутри заданного интервала точности см. Рисунок 4). Время переходного процесса и отклонение температуры от заданной в момент переходного процесса может быть различным. Это обусловлено различными свойствами внешних объектов и физическими свойствами применяемых теплоносителей.

Факт выхода на режим стабилизации определяется пользователем по показателю «Стаб.» (см. Таблицу 12), отражающий время нахождения температуры объекта внутри заданного интервала точности (параметр «Точность»).

Назначение данного параметра показано на следующем примере (см. Рисунок 4).

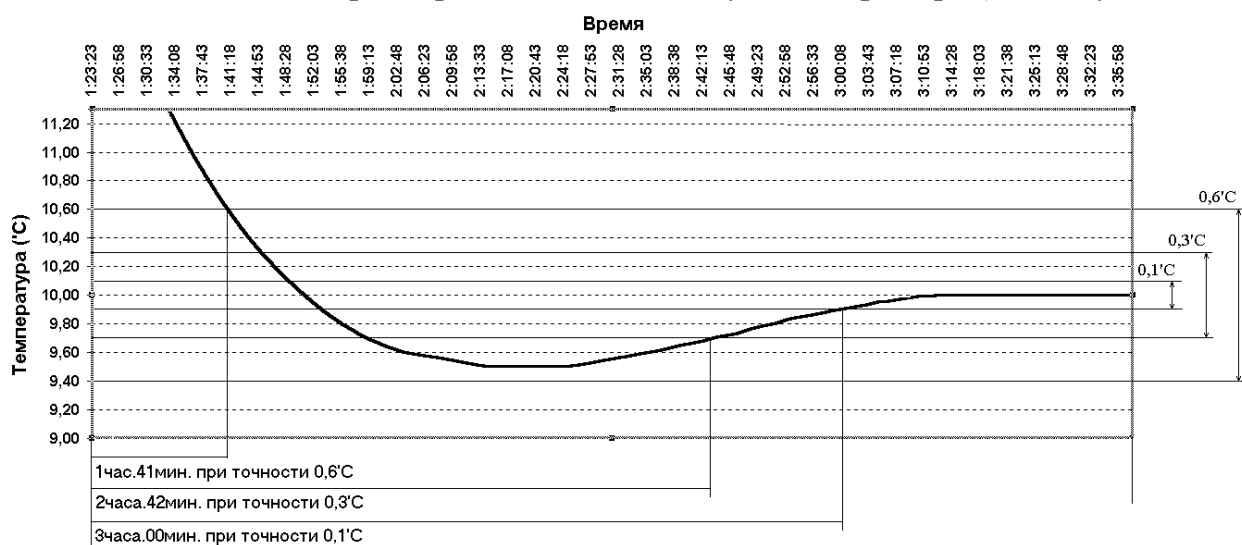


Рисунок 4. Процесс стабилизации температуры внешнего объекта

Объект регулирования – Дуктилометр ДБ-2М;

Начальная температура объекта – 21°C;

Заданная температура - 10°C.

Таблица 10.

Заданная «Точность»	Время выхода на режим	Температура объекта после выхода на ре- жим	
		Минимальная	Максимальная
0,1	3 ч. 00 мин.	9,9	10,0
0,3	2 ч. 42 мин.	9,7	10,0
0,6	1 ч. 41 мин.	9,5	10,6

Исходя из данных, приведенных в таблице 10, можно сделать вывод о связи между требуемой точностью и временем выхода на режим стабилизации (при увеличении параметра «Точность» сокращается время выхода на режим стабилизации).

Для изменения параметра «Точность» необходимо нажать клавишу «Режим» и нажимая клавиши «▲» или «▼», выбрать режим 1:

Режим:  
1►Точность ±0.5

Для изменения значения необходимо нажать клавишу «►».

Используйте клавиши управления курсором: «◀» и «▶» - для выбора позиции редактирования, «▲» и «▼» - для редактирования цифры в выбранной позиции. Для сохранения значения необходимо нажать клавишу «Пуск1» или «Пуск2».

При этом введенное значение сохраняется в памяти термокриостата. Для отмены ввода необходимо нажать клавишу «Стоп».

Допустимые пределы вводимого значения: 0.1 ... 2.0 °С.

## 11 ТАЙМЕР ВКЛЮЧЕНИЯ ТЕРМОКРИОСТАТА

Для ввода значения таймера необходимо нажать клавишу «Режим» и нажимая клавиши «▲» или «▼», выбрать режим 2:

<b>Режим :</b> <b>2▶Таймер= 00:00</b>
--

Для изменения значения необходимо нажать клавишу «▶».

Используйте клавиши управления курсором: «◀» и «▶» - для выбора позиции редактирования, «▲» и «▼» - для редактирования цифры в выбранной позиции.

Для сохранения значения необходимо нажать клавишу «Пуск1» или «Пуск2». Для отмены ввода необходимо нажать клавишу «Стоп».

Допустимые пределы вводимого значения: 00:00 ... 99:59 мин.

Если введенное значение 00:00 – режим автостарта отключен.

## 12 ПРОСМОТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

12.1 В режимах ожидания и термостатирования, нажимая клавиши «◀» и «▶», имеется возможность посмотреть дополнительную информацию (см. таблицу 12).

Таблица 12.

Пример сообщения	Информация (в нижней строке дисплея)	Режим ожидания	Режим термостатирования
ОЖИДАНИЕ Твнутр. = 21.0 °С	Температура бани	+	+
ОЖИДАНИЕ Твнешн. = 21.0 °С	Температура внешнего объекта	+	+
ОЖИДАНИЕ Ткомн. = 21.0 °С	Комнатная температура (с точностью ±3°С)	+	+
ОЖИДАНИЕ Сеть=220В 50Гц	Напряжение и частота питающей сети (напряжение с точностью ±3%, частота сети с точностью ±1%)	+	+
Тстаб. = 40.0 °С Время =00:00:00	Время, прошедшее с момента запуска режима термостатирования	-	+
Тстаб. = 40.0 °С Стаб. =00:00:00	Время стабилизации температуры с заданной точностью	-	+
Тстаб. = 40.0 °С Точность ±0.5 °С	Заданное значение требуемой точности поддержания температуры.	-	+

### 13 СОВМЕСТНАЯ РАБОТА С АППАРАТАМИ ДБ-2М, ДБ-150 И ПЕНЕТРОМЕТРАМИ ПН-1М, ПН-10Б, ПН-20

#### 13.1 Поддержание температуры в аппаратах ДБ-2М (ДБ-150).

13.1.1 В соответствии с ГОСТ 11505-75. Битумы нефтяные. Метод определения растяжимости, испытания проводятся при температурах  $0+0,5^{\circ}\text{C}$  и  $25\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . ТКС-20 обеспечивает автоматическое поддержание указанных температур (см. таблицу 13.1.1):

Таблица 13.1.1

Температура			Рекомендуемый теплоноситель для ТКС-20
ванны дуктилометра	окружающей среды	бани ТКС-20	
25°C	15°C	+26...30°C	Вода, 50%-й водный раствор глицерина.
	35°C	+15...24°C	
0°C	15°C	-2...-5 °C	50%-й водный раствор глицерина или этанол.
	35°C	-3...-8 °C	

13.1.2 При проведении испытаний только при температуре  $25\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , предпочтительно использовать воду.

13.1.3 При проведении испытаний при температурах  $0+0,5^{\circ}\text{C}$  и  $25\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , рекомендуется использовать 50%-й водный раствор глицерина. В этом случае отсутствует необходимость смены теплоносителя в бане термокриостата.

13.1.4 Если испытания проводятся только при температуре  $0+0,5^{\circ}\text{C}$ , предпочтительно использовать этанол (при этом сокращается время выхода на режим стабилизации).

**ВНИМАНИЕ:** температура вспышки этанола ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) около  $12^{\circ}\text{C}$ . Не допускается нагрев и использование этанола при температуре выше  $7^{\circ}\text{C}$ !

13.1.5 Рекомендуемые значения параметров «Тзаданная» и «Точность» (см. п.10):

- для  $25\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ : Тзаданная=  $25^{\circ}\text{C}$  , «Точность» =  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;

- для  $0+0,5^{\circ}\text{C}$ : Тзаданная=  $0,2^{\circ}\text{C}$  , «Точность» =  $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ .

#### 13.2 Подготовка аппаратов ДБ-2М (ДБ-150) к работе с термокриостатом.

13.2.1 При работе с термокриостатом температура трубки теплообменника может достигать до  $-14^{\circ}\text{C}$ , поэтому, для исключения обмерзания трубки теплообменника необходимо заполнить ванну дуктилометра до отметки на подвижной каретке раствором глицерина или этилового спирта (для понижения температуры замерзания воды) (см. Приложение 2).

13.2.2 Присоединить термокриостат к дуктилометру (к выводам теплообменника) с помощью изолированных трубок диаметром 12 мм (поставляются в комплекте с термокриостатом). Установить внешний датчик термокриостата в специальное отверстие, расположенное на неподвижной каретке дуктилометра.

- 13.2.3 Включить термокриостат тумблером **СЕТЬ**, задать необходимую температуру и включить режим внешнего термостатирования.
- 13.2.4 Так как раствор в ванне дуктилометра не перемешивается, при низких температурах разница между нижним и верхним слоем может достигать 2...3°C, поэтому после достижения температуры раствора в ванне дуктилометра заданной (по показаниям внешнего датчика термокриостата), необходимо выполнить дополнительные действия:
- Поместить образцовый термометр непосредственно в зону установки образцов битума до уровня каретки;
  - Отрегулировать положение внешнего датчика термокриостата в дуктилометре (перемещение датчика вверх или вниз) таким образом, чтобы показания образцового термометра совпадали с показаниями внешнего датчика термокриостата с необходимой точностью.
- 13.2.5 Если показания образцового термометра, помещенного в зону установки образцов битума, находятся в диапазоне (0,0...0,5)°C или (24,5...25,5)°C, дуктилометр готов к проведению испытаний.

### 13.3 Подготовка проб битума для пенетрометров ПН-1МБ, ПН-10Б, ПН-20.

- 13.3.1 Подготовка пробы производится в режиме внутреннего термостатирования. Образцы битума устанавливаются на подставку и помещаются в баню термокриостата. Используемый теплоноситель должен быть инертным к битуму. Время выдержки проб отображается следующим образом (см. п. 12.)

$T_{\text{стаб.}} = 25.00^{\circ}\text{C}$
$\text{Стаб.} = 00:30:10$

, где:

$T_{\text{стаб.}}$  – заданная температура стабилизации;

Стаб. – время выдержки при заданной температуре.

### 13.4 Подготовка пенетрометров ПН-10Б, ПН-20 к работе с термокриостатом.

- 13.4.1 Присоединить термокриостат к бане, поставляемой с пенетрометром, с помощью трубопровода (поставляется в комплекте с термостатом). Установить внешний датчик термостата в специальное отверстие бани пенетрометра.
- 13.4.2 Развернуть баню пенетрометра таким образом, чтобы подводящие трубки и внешний датчик термостата не мешали обзору и доступу к лицевой панели аппарата.
- 13.4.3 Включить термокриостат тумблером **СЕТЬ**, установить режим внешнего термостатирования и задать температуру испытания.
- 13.4.4 При достижении температуры испытания (определяется по показанию термокриостата), пенетрометр готов к проведению испытаний.

## 14 ТЕСТОВЫЕ ФУНКЦИИ

Для входа в меню тестов необходимо в момент включения питания удерживать нажатой клавишу «Режим/Тест» до появления на дисплее сообщения:

<p><b>Диагностика</b>  <b>1▶Датчик Твнут.</b></p>
---

Функции клавиш при входе в меню тестов:

Клавиша	Назначение
«▲», «▼»	перемещение по меню тестов
«▶»	вход в тест
«Стоп»	выход из режима тестов и переход в режим ожидания

Функции клавиш при входе в тест:

Клавиша	Назначение
«◀», «▶»	выбор позиции редактирования
«▲», «▼»	редактирование цифры или знака +/- в выбранной позиции
«Пуск1», «Пуск2»	выход из теста в меню тестов с сохранением изменений
«Стоп»	выход из теста в меню тестов без сохранения изменений

### 14.1 Тест 1 (калибровка датчика температуры бани)

Выполните пункт 8.1 настоящей инструкции. В качестве теплоносителя используйте воду.

Установите образцовый термометр в отверстие для установки контрольного термометра (см. рисунок 3). В режиме тестов выберите пункт «Датчик Твнут.»:

<p><b>Диагностика</b>  <b>1▶Датчик Твнут.</b></p>
---

Войдите в тест и нажмите клавишу «Пуск1» или «Пуск2». При этом начнется процесс стабилизации температуры около первой калибровочной точки +5°C, загорается красный светодиод «Внутр.» и на индикаторе отображается следующая информация:

<b>Твнутр. :</b>	<b>12.14</b>
<b>Т1стаб. :</b>	<b>5.00</b>

В верхней строке отображается показания датчика температуры бани.

При стабилизации температуры около точки +5±0,1°C цвет светодиода «Внутр.» изменится на зеленый. Через двадцать минут после стабилизации в указанной точке раздается звуковой сигнал, и аппарат автоматически переходит в режим ввода показаний образцового термометра.

Введите показания образцового термометра и нажмите клавишу «Пуск1» или «Пуск2». Далее автоматически начнется процесс стабилизации температуры



около второй калибровочной точки  $+85^{\circ}\text{C}$ . Цвет светодиода «Внутр.» изменится на красный.

При стабилизации температуры около точки  $+85\pm 0,1^{\circ}\text{C}$  цвет светодиода «Внутр.» изменится на зеленый. Через двадцать минут после стабилизации в указанной точке раздается звуковой сигнал, и аппарат автоматически переходит в режим ввода показаний образцового термометра.

Введите показания образцового термометра и нажмите клавишу «Пуск1» или «Пуск2». Аппарат автоматически пересчитывает и запоминает значения калибровочных коэффициентов и выводит на дисплей следующую информацию:

<b>Калибр. окончена</b> <b>Нажмите СТОП</b>
--

На этом калибровка датчика температуры бани завершается. Нажмите клавишу «Стоп» для возврата в меню тестов.

#### 14.2 Тест 2 (калибровка внешнего датчика температуры)

Выполните пункт 8.1 настоящей инструкции. В качестве теплоносителя используйте воду.

Установите внешний датчик в отверстие для установки контрольного термометра (см. рисунок 3). В режиме тестов выберите пункт «Датчик Твнеш.»:

<b>Диагностика</b> <b>1▶Датчик Твнеш.</b>
--

Войдите в тест и нажмите клавишу «Пуск1» или «Пуск2». При этом начнется процесс стабилизации температуры около первой калибровочной точки  $+5^{\circ}\text{C}$ , загорается красный светодиод «Внутр.» и на индикаторе отображается следующая информация:

<b>Твнутр. :</b>	<b>5.14</b>
<b>Твнешн. :</b>	<b>5.00</b>

В верхней строке отображаются показания датчика температуры бани.

В нижней строке отображаются показания внешнего датчика температуры.

При стабилизации температуры около точки  $+5\pm 0,1^{\circ}\text{C}$  цвет светодиода «Внутр.» изменится на зеленый. Аппарат автоматически запоминает показания датчиков и переходит в режим стабилизации температуры около второй калибровочной точки.  $+85^{\circ}\text{C}$ . Цвет светодиода «Внутр.» изменится на красный.

При стабилизации температуры около точки  $+85\pm 0,1^{\circ}\text{C}$  цвет светодиода «Внутр.» изменится на зеленый. Через двадцать минут после стабилизации в указанной точке раздается звуковой сигнал. Аппарат автоматически пересчитывает и запоминает значения калибровочных коэффициентов и выводит на дисплей следующую информацию:

<b>Калибр. окончена</b> <b>Нажмите СТОП</b>
--

На этом калибровка датчика температуры бани завершается. Нажмите клавишу «Стоп» для возврата в меню тестов.

### 14.3 Тест 3 (секундомер)

Позволяет проверить правильность отсчета интервалов времени термокриостатом.

В режиме тестов выберите пункт «Секундомер»:

Диагностика 3►Секундомер
-----------------------------

Войдите в тест.

Нажмите клавишу «Пуск1» или «Пуск2» для запуска секундомера термокриостата и начните одновременно отсчет времени на дисплее термокриостата и на контрольном секундомере.

Секундомер Время 00:00:00
------------------------------

По окончании отсчета нажмите клавишу «Стоп» для останова секундомера термокриостата. При этом значение времени на дисплее фиксируется.

Отклонение в показаниях встроенного в термокриостат и контрольного секундомеров не должно превышать 30 секунд за 1 час.

Выход из теста – по нажатию клавиши «Стоп».

### 14.4 Тест 4 (наработка)

Позволяет проконтролировать количество включений и время наработки термокриостата.

В режиме тестов выберите пункт «Нарработка»:

Диагностика 4►Нарработка
-----------------------------

Войдите в тест:

Включений :	14
Часов :	5.23

Выход из теста – по нажатию клавиши «Стоп».

### 14.5 Тест 5 (Загрузка настроек)

Только для использования на предприятии - изготовителе.

### 14.6 Тест 6 (Открытие доступа)

Только для использования на предприятии - изготовителе.

## 15 СООБЩЕНИЯ

### 15.1 Сообщения о неисправностях.

В данном разделе указаны сообщения, появляющиеся, если дальнейшая эксплуатация термокриостата невозможна - необходимо выключить термокриостат, выдержав паузу для последующего включения не менее 5 минут.

При повторном появлении сообщения рекомендуется обратиться на предприятие-изготовитель.

№	Сообщение	Причина
1	<b>Неисправность . . . Дт. внутренний</b>	Показание внутреннего датчика температуры выходит за пределы диапазона -60 °С...+120 °С
2	<b>Неисправность . . . Дт. комнатный</b>	Показание датчика комнатной температуры выходит за пределы диапазона 0 °С ... +70 °С
3	<b>Неисправность . . . Дт. модуля ЦП</b>	Показание датчика температуры модуля ЦП выходит за пределы диапазона 0 °С ... +80 °С за 60 сек.
4	<b>Неисправность . . . Ошибка ЭППЗУ</b>	Ошибка проверки данных в энергонезависимой памяти
5	<b>Неисправность . . . ЭППЗУ</b>	Ошибка чтения (записи) энергонезависимой памяти
6	<b>Неисправность . . . Дт. U сети</b>	Показание датчика напряжения сети выходит за пределы допустимого диапазона 50 В ... 300 В за 60 сек.
7	<b>Неисправность . . . Дт. F сети</b>	Показание датчика частоты сети выходит за пределы допустимого диапазона 45 Гц... 55 Гц за 60 сек.
8	<b>ПЕРЕГРЕВ!!! Темп. ЦП = 70 °С</b>	Показание датчика температуры модуля ЦП выходит за пределы допустимого диапазона 10,0 ... 70,0 °С
9	<b>Неисправность . . . Ош. 12В U=10.5В</b>	Напряжение питания 12 В выходит за пределы допустимого диапазона 11,4 В ... 12,6 В за 60 сек.
10	<b>Неисправность . . . Ош. 5В U= 4.5В</b>	Напряжение питания 5 В выходит за пределы допустимого диапазона 4,85 В ... 5,10 В за 60 сек.

### 15.2 Сообщения об ошибках.

В данном разделе указаны сообщения, появляющиеся, когда термокриостат используется при недопустимых условиях. В режиме термостатирования происходит отключение нагревателя и компрессора (переход в режим ожидания с выдачей сообщения об ошибке).

Сообщение пропадает по нажатию клавиши «Стоп» в случае нормализации условий работы термокриостата.

№	Сообщение	Причина
1	<b>Внимание !!!</b> <b>Ткомн. &gt; +35 °С</b>	Показание датчика комнатной температуры превышает +35 °С
2	<b>Внимание !!!</b> <b>Ткомн. &lt; +15 °С</b>	Показание датчика комнатной температуры ниже +15 °С
3	<b>Внимание !!!</b> <b>Ош. сети: U=175В</b>	Показание датчика напряжения сети выходит за пределы допустимого диапазона 182 В ... 247 В в течение 60 сек.
4	<b>Внимание !!!</b> <b>Ош. сети: F=48Hz</b>	Показание датчика частоты сети выходит за пределы допустимого диапазона 48 Гц ... 52 Гц в течение 60 сек.
5	<b>Отсутствует</b> <b>теплоноситель...</b>	Отсутствует сигнал с датчика уровня теплоносителя в течение 60 сек.
6	<b>Внешний датчик</b> <b>не подключен...</b>	Отсутствует сигнал с внешнего датчика температуры

### 15.3 Предупреждения.

При вводе с клавиатуры недопустимых значений (например, значение температуры стабилизации выходит за пределы  $-20^{\circ}\text{C} \dots +100^{\circ}\text{C}$  при внутреннем термостатировании и  $0^{\circ}\text{C} \dots 80^{\circ}\text{C}$  – при внешнем) термокриостат выдает кратковременный звуковой сигнал.

## 16 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 16.

Таблица 16

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
1. Термокриостат включен в сеть, отсутствует индикация	Отсутствует напряжение сети	Проверить напряжение сети
	Неисправны предохранители	Заменить предохранители
2. Термокриостат включен, заданная температура не поддерживается	Неисправен нагреватель или компрессор	Обратиться на предприятие-изготовитель
3. Символы, выводимые на дисплей нечеткие (или чрезмерно темные)	Не настроена контрастность дисплея	Выполнить подстройку в соответствии с п. 8.4 (9.5)

## 17 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ


- 17.1 Условия хранения термокриостата в части воздействия климатических факторов по группе "Л" ГОСТ 15150-69.
- 17.2 Термокриостат должен храниться в закрытых отапливаемых помещениях в упаковке на стеллажах, не подвергающихся вибрации и ударам при температуре воздуха от 5 до 40°C и относительной влажности воздуха 80% при 25°C.
- 17.3 Хранение термокриостата в штабелях без упаковки не допускается.
- 17.4 Срок хранения термокриостата 6 лет.
- 17.5 Консервация термокриостата согласно ГОСТ 9.014-78 вариант В3-10, вариант внутренней упаковки ВУ-5.
- 17.6 Если после распаковывания термокриостат не применялся по своему прямому назначению, то хранить его необходимо в чехле из полиэтилена ГОСТ 10354-82.

## 18 ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

- 18.1 Проверка технического состояния термокриостата проводится в соответствии с таблицей 18.

Таблица 18

Наименование работ	Техническое требование	Способ проверки	Периодичность
1. Очистка конденсатора (см. рисунок 1)	Производить с помощью пылесоса для очистки от пыли.	Путем визуального осмотра	Не реже 1 раза в месяц
2. Внешний осмотр	Механические повреждения должны отсутствовать	Путем визуального осмотра	По мере необходимости, не реже 1 раза в год
3. Проверка нестабильности поддержания температуры	<b>Проверка выполняется только для используемых типов теплоносителей, режимов стабилизации и температурного диапазона, используемых в процессе эксплуатации.</b>  Нестабильность поддержания температуры должна соответствовать п.2.11.2 настоящего руководства.	В соответствии с п. 18.2	По мере необходимости, не реже 1 раза в год

- 18.2 1) Заправить термокриостат применяемым теплоносителем.
- 2) Если термокриостат используется в режиме внутреннего термостатирования, выполнить требования п.п. 8.1 - 8.9 настоящего руководства для снятия показаний датчиков в режиме внутреннего термостатирования.
- 3) Для звуковой сигнализации интервалов времени нажмите клавишу «Режим». При этом в верхней строке появится символ «».

4) Выдержать в крайних точках рабочего диапазона заданную температуру не менее 30 мин. (время определяется по значению «Стаб.» на дисплее либо по звуковому сигналу), показания образцового термометра и цифрового измерителя температуры записать в таблицу по форме 1 (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1). Рассчитать значения и заполнить графы формы 1.

5) Если термокриостат используется в режиме внешнего термостатирования, выполнить требования п.п. 9.1- 9.10 настоящего руководства для снятия показаний датчиков при работе с внешним объектом.

6) Для звуковой сигнализации интервалов времени нажмите клавишу «Режим». При этом в верхней строке появится символ «**⚡**».

7) Выдержать в крайних точках рабочего диапазона заданную температуру не менее 30 мин. (время определяется по значению «Стаб.» на дисплее либо по звуковому сигналу), показания образцового термометра и цифрового измерителя температуры записать в таблицу по форме 1 (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1). Рассчитать значения и заполнить графы формы 1.

8) Если применяется более одного теплоносителя, необходимо перейти к шагу 1).

Нестабильность поддержания температуры не должна превышать значений, приведенных в п. 2.11.2 настоящего руководства.

Погрешность внутреннего измерителя температуры не должна превышать  $|0,3+\alpha|$  °С\*, где  $\alpha$  - погрешность образцового измерителя температуры.

Погрешность внешнего измерителя температуры не должна превышать  $|0,3+\alpha|$  °С\*\*, где  $\alpha$  - погрешность образцового измерителя температуры.

\* Если погрешность превысила  $|0,3+\alpha|$ °С, допускается выполнить калибровку датчика температуры бани (см. п.п.14.1 Тест 1 (калибровка датчика температуры бани)), после чего повторить настоящий пункт.

\*\* Если погрешность превысила  $|0,3+\alpha|$ °С, допускается выполнить калибровку внешнего датчика температуры (см. п.п.14.2 Тест 2 (калибровка внешнего датчика температуры)), после чего повторить настоящий пункт.

18.3 В качестве образцового измерителя температуры допускается использование ТЦМ9410М2 или аналогичный.

## 19 ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ

450075, г. Уфа, проспект Октября, 149

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

по вопросам продаж

тел: (347) 284-44-36, 284-27-47 факс: (347) 284-35-81

по вопросам эксплуатации

тел: (347) 284-28-32

по техническим вопросам

тел: (347) 284-26-00

Наша страница в Интернете: <http://bashnxa.ru>

Адрес электронной почты:

info@bashnxa.ru

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ФОРМА 1. (Пример)**

Теплоноситель Режим	Время стабилизации* защит.	Температура, °С				
		Заданная	Показания цифрового измерителя	Показания образцового термометра	Расхождения показаний цифрового измерителя и образцового термометра	Нестабильность поддержания температуры (среднее арифметическое за 4 измерения)
1	2	3	4	5	6	7
Вода/ Внутреннее	00:30	+85				
	00:40					
	00:50					
	01:00					
	00:30	+50				
	00:40					
	00:50					
	01:00					
	00:30	Ткомн + 18				
	00:40					
	00:50					
	01:00					
Спирт/ Внутреннее	00:30	0				
	00:40					
	00:50					
	01:00					
	00:30	-20				
	00:40					
	00:50					
	01:00					
Вода/ Внеш.	00:30	+25				
	00:40					
	00:50					
	01:00					
Спирт/ Внеш.	00:30	0				
	00:40					
	00:50					
	01:00					

\* время определяется по значению «Стаб.» на дисплее термостата

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Температуры замерзания водных растворов.**

<b>Глицерин</b>		<b>Спирт этиловый</b>	
Содержание, % по массе	Температура замерзания, °С	Содержание, % по массе	Температура замерзания, °С
10	-1,6	5	-2,2
20	-4,8	10	-4,7
40	-9,5	15	-6,8
50	-15,4	20	-10,4
60	-34,7	25	-14,7
<b>70</b>	<b>-38,9</b>	30	-19,2
80*	-20,8	35	-25,1
90*	-1,6	40	-29,4
		45	-33,1
		50	-32,0
		55	-40,3

\* - при уменьшении концентрации воды температура замерзания повышается