

**АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»**

**Термокриостат**

*ЛинтеЛ*<sup>®</sup> ТКС-20

**Программа и методика аттестации  
АИФ 2.998.004 МА**

## Содержание

1 Объект аттестации .....	1
2 Цели и задачи аттестации.....	1
3 Объём аттестации .....	1
4 Условия и порядок проведения аттестации.....	1
5 Требования безопасности .....	2
6 Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации .....	2
7 Общие положения.....	2
8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения.....	3
9 Порядок проведения аттестации .....	3
10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации .....	4
11 Требования к отчётности .....	4
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПРОВЕРОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ.....	5

### 1 Объект аттестации

- 1.1 Данный документ распространяется на термокриостат ТКС-20 (далее – термокриостат).
- 1.2 Комплектность термокриостата при аттестации должна соответствовать его эксплуатационной документации.

### 2 Цели и задачи аттестации

- 2.1 При аттестации термокриостата определяют соответствие технического состояния термокриостата требованиям его эксплуатационной документации.

### 3 Объём аттестации

- 3.1 При проведении аттестации должны выполняться операции в последовательности, указанной в таблице 1. Периодичность аттестации термокриостата 1 год.

Таблица 1 - Операции при аттестации

Наименование операции	Номер пункта МА	Обязательность проведения операций при аттестации		
		первичной	периодической	повторной
Экспертиза эксплуатационной документации	9.2	Да	Нет	нет
Внешний осмотр	9.3	Да	Да	Да
Опробование	9.4	Да	Да	Да
Проверка погрешности поддержания температуры	9.5	Да	Да	Да

### 4 Условия и порядок проведения аттестации

- 4.1 Аттестацию необходимо проводить в следующих условиях:
- 4.1.1 Параметры окружающей среды:
- 1) температура окружающего воздуха, °С: от плюс 10 до плюс 35;
  - 2) относительная влажность воздуха при температуре +25°С, не более, %: 80.
- 4.1.2 Параметры питания:
- 1) напряжение от 187 до 253 В;
  - 2) частота переменного тока от 49 до 51 Гц.

- 4.2 Место установки термокриостата должно исключать возможность воздействия тряски, ударов, вибраций, влияющих на нормальную работу термокриостата.
- 4.3 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.
- 4.4 Условия прерывания (прекращения) аттестации указаны в тексте операций.

### 5 Требования безопасности

- 5.1 При проведении аттестации необходимо выполнять следующие требования безопасности:
- 1) клемма «**Земля**» на задней панели термокриостата (см. рисунок 1) должна быть подключена к внешней заземляющей шине;
  - 2) при работе с термокриостатом обслуживающий персонал должен соблюдать правила техники безопасности для работающих с напряжением до 1000 В;
  - 3) лица, допущенные к работе с термокриостатом, должны иметь подготовку по технике безопасности при работе с устройствами подобного типа;
  - 4) при работе учитывать точку вспышки жидкости, используемой в качестве теплоносителя. Максимальная рабочая температура должна быть по крайней мере на 5°C ниже точки вспышки жидкости.
- 5.2 К аттестации не допускаются термокриостаты, не удовлетворяющие требованиям техники безопасности и технически неисправные.

### 6 Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации

- 6.1 Средства измерения, применяемые при аттестации, должны иметь свидетельство о поверке (протоколы, клейма) с не истекшим сроком действия.
- 6.2 Средства измерения, рекомендуемые для применения при аттестации термокриостата, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Рекомендуемые средства измерения

Оборудование	Диапазон	Точность	Назначение	Рекомендуемые СИ
Термометр	от -20 до +100 °С	0,1°C	Проверка температуры	Термометр цифровой ТЦМ 9410/М2 с датчиком ТТЦ01-180 диаметр 4 мм длина щупа 200мм

- 6.3 Средства измерений должны обеспечивать требуемую точность измерения.
- 6.4 Предельно допустимые погрешности измерений, при всех испытаниях не должны превышать величин, указанных в настоящей методике аттестации.
- 6.5 Допускается применение других измерительных устройств, обеспечивающих требуемую точность и диапазон измерения.

### 7 Общие положения

- 7.1 Организация и порядок проведения аттестации должны соответствовать требованиям, установленным в ГОСТ Р 8.568-2017.
- 7.2 При аттестации термокриостата определяют:
- 1) соответствие точностных характеристик требованиям нормативной документации, указанных в таблице 3 АИФ 2.998.004 РЭ;
  - 2) соответствие внешнего вида, комплектности и технического состояния средств измерений требованиям эксплуатационной документации на них;
  - 3) наличие поверки средств измерений, применяемых при аттестации.

- 7.2.1 Требования по безопасности приведены в п.5.
- 7.2.2 К проведению аттестации термокриостатов допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, ознакомившиеся с настоящей инструкцией и технической документацией на аттестуемый термокриостат.

## 8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения

8.1 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Оцениваемые характеристики

Характеристика	Формула расчёта	Используемые показатели
Проверка погрешности поддержания температуры	$\Delta t = t_{уст} - t_{обр},$ где $\Delta t$ – разница показаний уставки и температуры образцового измерителя, °С;	$t_{уст}$ – уставка, °С; $t_{обр}$ – показания образцового измерителя температуры, °С.

## 9 Порядок проведения аттестации

- 9.1 Условия проведения аттестации
- 9.1.1 Выполнить требования п. 4.1.
- 9.2 Экспертиза эксплуатационной документации
- 9.2.1 На рассмотрение представляют:
- 1) руководство по эксплуатации испытательного оборудования;
  - 2) свидетельства о поверке СИ, используемых для проведения испытаний.
- 9.2.2 Содержание работ по рассмотрению документации и методика приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Содержание работ по рассмотрению документации и методика рассмотрения

Содержание работ по рассмотрению представленной документации	Указания по методике рассмотрения
1 Оценка эксплуатационной документации с точки зрения удобства ее использования потребителем	Эксплуатационная документация должна быть составлена в соответствии с ГОСТ 2.601 и ГОСТ 2.610. Проверяют возможность использования документации исполнителем и обслуживающим персоналом. Проверяют наличие в эксплуатационной документации указаний по настройке и устранению возможных неисправностей испытательного оборудования.
2 Предварительная оценка возможности проведения исследований технических характеристик	Проводят оценку метрологического обеспечения испытываемого оборудования, а также определение оптимального интервала времени между периодическими аттестациями.
3 Установление действия свидетельств о поверке	Устанавливают, что срок действия свидетельств о поверке не истек.

- 9.3 Внешний осмотр
- 9.3.1 Внешний осмотр производят путем визуальной проверки:
- 1) внешнего вида термокриостата и его сборочных единиц;
  - 2) наличия комплектности эксплуатационной документации;
  - 3) комплектности и маркировки термокриостата в соответствии с эксплуатационной документацией;
  - 4) отсутствия явных механических повреждений и дефектов.
- 9.4 Опробование
- 9.4.1 При опробовании проверяют:
- 1) соблюдение требований безопасности и условий аттестации;
  - 2) возможность включения, выключения и функционирования термокриостата;
  - 3) работоспособность органов управления;
  - 4) функционирование жидкокристаллического дисплея.

- 9.5 Проверка погрешности поддержания температуры
- 9.5.1 Заправить термокриостат применяемым теплоносителем (вода/спирт).
- 9.5.2 Если термокриостат используется в режиме внутреннего термостатирования, выполнить требования п.п. 7.1-7.9 АИФ 2.998.004 РЭ для снятия показаний датчиков в режиме внутреннего термостатирования.
- 9.5.3 Для звуковой сигнализации интервалов времени нажмите клавишу «Режим». При этом в верхней строке появится символ « $\updownarrow$ ».
- 9.5.4 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 записать в таблицу по форме 1 (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1).
- 9.5.5 Если термокриостат используется в режиме внешнего термостатирования, выполнить требования п.п. 8.1-8.11 АИФ 2.998.004 РЭ для снятия показаний датчиков при работе с внешним объектом.
- 9.5.6 Для звуковой сигнализации интервалов времени нажмите клавишу «Режим». При этом в верхней строке появится символ « $\updownarrow$ ».
- 9.5.7 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 записать в таблицу по форме 1 (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1).
- 9.5.8 Если применяется более одного теплоносителя, необходимо перейти к шагу 9.5.1.
- 9.5.9 Для каждой из уставок необходимо вычислить погрешность поддержания температуры по следующей формуле:

$$\Delta t = t_{\text{уст}} - t_{\text{обр}}$$

где  $\Delta t$  – разница показаний уставки и температуры образцового измерителя, °С;  
 $t_{\text{уст}}$  – уставка, °С;  
 $t_{\text{обр}}$  – показания образцового измерителя термометра, °С.

- 9.6 Погрешность поддержания температуры не должна превышать значений, приведенных в п. 1.5 АИФ 2.998.004 ПС.
- \* Если погрешность превысила  $|0,1+\alpha|^\circ\text{C}$ , допускается выполнить калибровку датчика температуры бани (см. п.16.7 руководства по эксплуатации АИФ 2.998.004 РЭ), после чего повторить настоящий пункт.
- \*\* Если погрешность превысила  $|0,5+\alpha|^\circ\text{C}$ , допускается выполнить калибровку внешнего датчика температуры (см. п.16.8 руководства по эксплуатации АИФ 2.998.004 РЭ), после чего повторить настоящий пункт.
- 9.7 Результаты измерений записать в таблицу по форме 1 (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1).

## 10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации

- 10.1 Термокриостат считается выдержавшим испытание, если все фактические точностные характеристики соответствуют требованиям его эксплуатационной документации.

## 11 Требования к отчётности

- 11.1 Положительные результаты аттестации оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568-2017.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПРОВЕРОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ

## ФОРМА 1. (Пример)

Теплоноситель Режим	Время стабилизации.*	Температура, °C		
		$t_{уст}$	$t_{обр}$	$\Delta t$
1	2	3	4	5
Вода/ Внутреннее	00:30	+85		
	00:40			
	00:50			
	01:00			
	00:30	+50		
	00:40			
	00:50			
	01:00			
	00:30	+25		
	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 термокриостата