

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

Блок термостатирования проб
ЛинтеА[®] БТП-1 ТКП

Методика аттестации
АИФ 5.886.075 МА

2025

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	5
11 Требования к отчётности	5

1 Объект аттестации

1.1 Данный документ (версия №1 от 20.05.2025) распространяется на блок термостатирования проб *ЛинтеЛ*® БТП-1 (далее – БТП-1) и предназначен для термостатирования образцов в жидкостной системе с помощью проточного термокриостата *ЛинтеЛ*® ТКП-10 (далее - термокриостат).

1.2 Комплектность при аттестации должна соответствовать эксплуатационной документации.

2 Цели и задачи аттестации

При аттестации БТП-1 определяют соответствие технического состояния оборудования требованиям его эксплуатационной документации.

3 Программа аттестации

При проведении аттестации должны выполняться операции в последовательности, указанной в таблице 1. Периодичность аттестации БТП-1 с термокриостатом 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
Идентификация программного обеспечения	9.5	Да	Да	Да
Проверка нестабильности поддержания температуры	9.6	Да	Да	Да
Оформление результатов аттестации	10, 11	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°C, %: до 80;

4.1.2 Параметры питания:

- 3) напряжение, В: от 187 до 253;
- 4) частота переменного тока, Гц: от 47 до 55.

4.1.3 Место установки аппарата должно удовлетворять следующим требованиям:

- должно быть исключено воздействие тряски, ударов, вибраций, влияющих на нормальную работу аппарата;
- 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 0,3 метра до окружающих предметов (других устройств, стен и т.п.) с целью обеспечения эффективного охлаждения.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении аттестации необходимо выполнять следующие требования безопасности:

- 1) клемма «Земля» на задней панели термодатчика должна быть подключена к внешней заземляющей шине;
- 2) при работе с термодатчиком обслуживающий персонал должен соблюдать правила техники безопасности для работающих с напряжением до 1000 В;
- 3) лица, допущенные к работе с БТП-1 и термодатчиком, должны иметь подготовку по технике безопасности при работе с устройствами подобного типа;
- 4) при работе учитывайте точку вспышки жидкости, используемой в качестве теплоносителя. Максимальная рабочая температура должна быть по крайней мере на 5°C ниже точки вспышки теплоносителя.

5.2 К аттестации не допускаются БТП-1 с термодатчиком, не удовлетворяющие требованиям техники безопасности и технически неисправные.

6 Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации

6.1 Средства измерения, применяемые при аттестации, должны пройти государственную поверку и иметь свидетельство о поверке (протоколы, клейма) с не истекшим сроком действия.

6.2 Средства измерения, рекомендуемые для применения при аттестации БТП и термодатчика, приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Рекомендуемые средства измерений

Оборудование	Диапазон измерений	Точность	Назначение	Рекомендуемые СИ
Термометр	от -10 до +60°C	$\pm 0,1^\circ\text{C}$	Проверка нестабильности поддержания температуры	Термометр ЛТА-Н
Секундомер	от 0 до 60 мин	КТ 2		Секундомер СОСпр-26-2-000

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 аппарата определяют:

- соответствие метрологических характеристик требованиям нормативной документации, указанных в таблице 3 АИФ 5.886.075 ПС;
- соответствие внешнего вида, комплектности и технического состояния средств измерений требованиям эксплуатационной документации на них;
- наличие поверки средств измерений, применяемых при аттестации.

7.2.1 Требования по безопасности приведены в п.5.

7.2.2 К проведению аттестации БТП-1 и термокриостата допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, ознакомившиеся с настоящей инструкцией и технической документацией на аттестуемое оборудование.

8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения

Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Оцениваемые характеристики

Характеристика	Формула расчёта	Используемые показатели
Нестабильность поддержания температуры, °С	$\Delta t = t_{\text{уст}} - t_{\text{обр}},$ $\Delta t_{\text{max}} = \max\{ \Delta t \}$	$t_{\text{уст}}$ – установленное значение температуры, °С; $t_{\text{обр}}$ – показания образцового измерителя температуры, °С.

9 Порядок проведения аттестации

9.1 Условия проведения аттестации

Выполнить требования п. 4.1.

9.2 Экспертиза эксплуатационной документации

9.2.1 Перечень представляемой эксплуатационной документации:

- 1) Руководство по эксплуатации *ЛинтеА®* БТП-1 ТКП АИФ 5.886.075 РЭ;
- 2) Паспорт *ЛинтеА®* БТП-1 ТКП АИФ 5.886.075 ПС;
- 3) Свидетельства о поверке СИ, используемых для проведения испытаний;

9.2.2 При экспертизе устанавливается соответствие приведённых в паспорте на изделие технических характеристик. Проверяется наличие в руководстве по эксплуатации описания ошибок, процедуры технического обслуживания.

9.2.3 Средства измерения должны быть поверены (не должен истечь срок поверки).

9.3 Внешний осмотр

Внешний осмотр производят путем визуальной проверки:

- внешнего вида аппарата и его сборочных единиц;
- наличия комплектности эксплуатационной документации;
- комплектности и маркировки аппарата в соответствии с эксплуатационной документацией;
- отсутствия явных механических повреждений и дефектов.

9.4 Опробование

При опробовании проверяют:

- соблюдение требований безопасности и условий аттестации;
- возможность включения, выключения и функционирования аппарата;
- работоспособность органов управления;
- функционирование цифровых индикаторов.

9.5 Идентификация программного обеспечения

Идентификация проводится для проверки соответствия программного обеспечения аттестованному значению. Проверку производить в следующем порядке:

- 1) Включить термокриостат.
- 2) После выхода в режим ожидания нажать кнопку **[Режим]**, поворотом пучки управления выбрать пункт **«6.Ab0»** и нажать кнопку **[Пуск]**. На экране основного цифрового индикатора будет показана версия программного обеспечения.
- 3) Контрольная сумма программного обеспечения разбита на 2 параметра CH1 и CH2. Для ее просмотра поворотом пучки управления выбрать пункт **«2.CH1»**. В появившемся окне на экране основного цифрового индикатора будет показана первая часть контрольной суммы программного обеспечения. Поворотом пучки управления выбрать пункт **«3.CH2»**. В появившемся окне на экране основного цифрового индикатора будет показана вторая часть контрольной суммы программного обеспечения.

4) Версия ПО и контрольная сумма должны соответствовать указанным в паспорте.

9.6 Проверка нестабильности поддержания температуры

9.6.1 Подсоединить трубопроводы из комплекта поставки к штуцерам «Вход» и «Выход» термостата и к штуцерам для подключения ТКП-10 со стороны блока термостатирования проб (см. рисунок 1).

9.6.2 Установить в блок термостатирования проб внешний датчик температуры термостата и образцовый термометр в отверстия для установки внешнего датчика и образцового термометра.

9.6.3 Включить термостат.

9.6.4 Заполнить бак и систему теплоносителем (вода или спирт) в соответствии с п.п. 4.4.4 – 4.4.5 АИФ 5.886.075 РЭ.

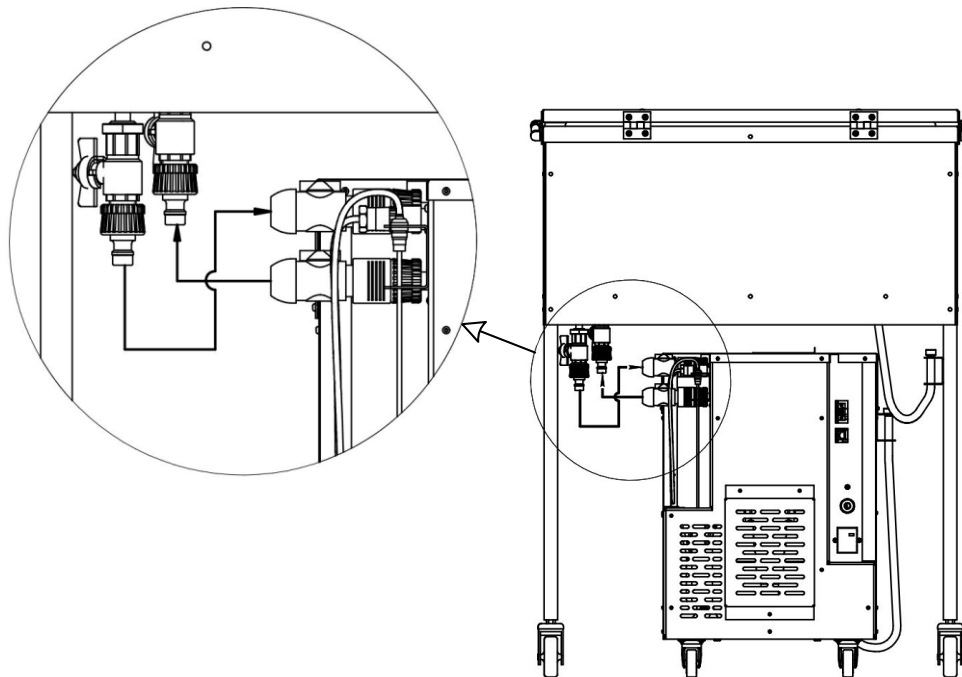


Рисунок 1 – Подключение блока термостатирования проб БТП-1 к ТКП -10 с помощью трубопроводов

9.6.5 В режиме основной индикации нажатием кнопки [*] включить насос для заполнения всей системы теплоносителем. Повторно нажать кнопку [*] для отключения насоса.

9.6.6 При недостаточном уровне теплоносителя в баке на цифровых индикаторах отобразится ошибка «УРОВ» - «Низкий уровень теплоносителя в баке», а светодиод «Ошибка» будет светиться красным цветом. При этом необходимо повторить п.п. 9.6.4 - 9.6.5.

9.6.7 Выполнить термостатирование при 0°C (использовать спирт), +20°C (вода), +50°C (вода).

9.6.8 Фиксировать показания образцового измерителя температуры в течении 60 мин после стабилизации температуры (определяется по состоянию светодиода «Стабильно» либо по звуковому сигналу) и заносить показания каждые 10 мин в таблицу по форме 1 (см.ПРИЛОЖЕНИЕ А).

9.6.9 Вычислить нестабильность поддержания температуры по следующим формулам:

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

где Δt – разница установленной температуры и показаний образцового измерителя, °C;
 $t_{\text{уст}}$ – установленное значение температуры, °C;
 $t_{\text{обр}}$ – показания образцового измерителя температуры, °C.

$$\Delta t_{\text{max}} = \max\{|\Delta t|\},$$

где Δt_{max} – максимальное отклонение показаний образцового измерителя от установленной температуры, °C;
 Δt – разница установленной температуры и показаний образцового измерителя, °C.

9.6.10 Нестабильность поддержания температуры не должна превышать значений, приведенных в п. 1.6 АИФ 5.886.075 ПС.

9.6.11 Если нестабильность превысила $(0,5 + \alpha)^\circ\text{C}$, где α -погрешность образцового термометра, допускается выполнить калибровку датчика температуры (см. п.5.7 руководства по эксплуатации АИФ 5.886.075 РЭ), после чего повторить настоящий пункт (п.9.6).

10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации

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

11 Требования к отчётности

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПРОВЕРОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ

Таблица – Форма 1 – Проверка нестабильности поддержания температуры

Теплоноситель/ Режим	Время стабилизации*	Температура, °C					Соответствует требованиям (да/нет)
		t _{уст}	t _{обр}	Δt	Максимальное отклонение Δt _{max}	Допустимое отклонение	
1	2	4	5	6	7	8	9
Вода/ Внешнее	00:00	+50					
	00:10						
	00:20						
	00:30						
	00:40						
	00:50						
	01:00						
	00:00	+20					
	00:10						
	00:20						
	00:30						
	00:40						
	00:50						
	01:00						
Спирт/ Внешнее	00:00	0					
	00:10						
	00:20						
	00:30						
	00:40						
	00:50						
	01:00						