

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

**Аппарат автоматический для определения
температур кристаллизации и замерзания**

***ЛинтеЛ*[®] Кристалл-20Э**

Программа и методика аттестации

АИФ 2.772.020 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	3
8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения	4
9 Порядок проведения аттестации	4
10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации	8
11 Требования к отчётности	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А	9

1 Объект аттестации

- 1.1 Данный документ распространяется на аппараты для определения температур кристаллизации и замерзания *ЛинтеЛ*[®] Кристалл-20Э.
- 1.2 Комплектность аппарата при аттестации должна соответствовать его эксплуатационной документации.

2 Цели и задачи аттестации

При аттестации аппарата определяют соответствие технического состояния аппарата требованиям его эксплуатационной документации.

3 Объём аттестации

При проведении аттестации должны выполняться операции в последовательности, указанной в таблице 1.

Таблица 1 - Операции при аттестации

Наименование операции	Номер пункта МА	Обязательность проведения операций при аттестации		
		первичной	периодической	внеочередной
Экспертиза эксплуатационной документации	9.2	Да	Да	Нет
Внешний осмотр	9.3	Да	Да	Да
Опробование	9.4	Да	Да	Да
Проверка датчика температуры пробы	9.5.1	Да	Да	Нет
Проверка повторяемости	9.5.2	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 15 до плюс 35;
 - 2) относительная влажность воздуха при температуре +25°С, не более, %: 80;
 - 3) атмосферное давление, мм рт.ст.: от 680 до 800.
- 4.1.2 Параметры питания:

- 1) напряжение от 187 до 242В;
 - 2) частота переменного тока от 49 до 51 Гц.
- 4.1.3 Зависимость нижнего предела температуры в ячейке блока охлаждения от температуры хладагента:

Таблица 2

Параметр	Единицы измерения	Температура хладагента, °С		
		-15	+5	+20
Тип хладагента	-	спирт ¹	вода ²	
Нижний предел температуры в ячейке блока охлаждения	°С	-80	-70	-60

- 4.1.4 Место установки аппарата должно исключать воздействие тряски, ударов и вибраций, влияющих на нормальную работу.
- 4.1.5 Для работы аппарата необходимо наличие проточной воды или криостата (зависимость производительности от параметров хладагента представлена в таблице 2).
- 4.2 Условия прерывания (прекращения) аттестации указаны в тексте операций.

5 Требования безопасности

- 5.1 При проведении аттестации необходимо выполнять следующие требования безопасности:
- 1) при подключении аппарата в питающую сеть необходимо использовать розетку, соответствующую общеевропейскому стандарту (с наличием клеммы заземления);
 - 2) клемма «Земля» на основании аппарата должна быть подключена к внешней заземляющей шине, не связанной с силовым оборудованием;
 - 3) лица, допущенные к работе с аппаратом, должны иметь подготовку по технике безопасности при работе с устройствами подобного типа;
 - 4) при работе с аппаратом обслуживающий персонал должен выполнять правила техники безопасности при работе с электрическими установками с напряжением до 1000 В;
 - 5) запрещается включение аппарата при снятом кожухе; при выполнении работ, связанных со снятием кожуха, необходимо отключить питание аппарата и вынуть сетевую вилку из розетки;
 - 6) запрещается включение аппарата после попадания посторонних предметов внутрь до их извлечения; при попадании жидкости перед включением удалить жидкость, просушить аппарат не менее 16 часов;
 - 7) запрещается включение аппарата ранее, чем через 5 минут после выключения во избежание выхода его из строя;
 - 8) при использовании измерительного инструмента и приборов должны выполняться требования безопасности в соответствии с эксплуатационной документацией на них.
- 5.2 К аттестации не допускаются аппараты, не удовлетворяющие требованиям техники безопасности и технически неисправные.

6 Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации

- 6.1 Средства измерений, применяемые при аттестации, должны пройти государственную поверку и иметь свидетельство о поверке (протоколы, клейма) с не истекшим сроком действия.
- 6.2 Средства измерений, рекомендуемые для применения при аттестации аппарата, приведены в таблице 3.

¹ Рекомендуется подключить аппарат к криостату Линтел® ТКС-20.

² Минимальный расход 2 л/мин.

Таблица 3 - Рекомендуемые средства измерений

Наименование средства	Пределы измерений	Класс точности, погрешность измерения	Назначение при аттестации аппарата	Стандарты, устанавливающие требования к средствам измерений
Термометр электронный ЛТИ-М	-195...+150°C	В	Проверка показаний встроенного измерителя	ГОСТ 6651

- 6.3 Средства измерений должны обеспечивать требуемую точность измерения.
- 6.4 Допускается применение других средств измерения, соответствующих требованиям стандартов на методы испытаний и совместимых с конструкцией аппарата.
- 6.5 Предельно допустимые погрешности измерений, при всех испытаниях не должны превышать величин, указанных в настоящей методике аттестации.
- 6.6 В качестве контрольных образцов выбирают продукты, которые используются при эксплуатации аппарата.

ПРИМЕЧАНИЕ!

Могут быть применены аналогичные средства проверки с соответствующими пределами измерений и погрешностью, не превышающей таковую у рекомендованных.

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:
- 1) соответствие точностных характеристик требованиям нормативной документации, указанных в п. 2;
 - 2) возможность аппарата воспроизводить и поддерживать условия испытаний образцов в соответствии с требованиями нормативной документации на методы испытаний, указанных в п. 2;
 - 3) соответствие внешнего вида, комплектности и технического состояния требованиям эксплуатационной документации на них;
 - 4) наличие поверки средств измерений, применяемых при аттестации.
- 7.3 Особенностью при аттестации является то, что проверка повторяемости выполняется на образце, удовлетворяющем следующим требованиям:
- 1) $T_{НК}$ образца соответствует продуктам, которые будут испытываться на аппарате после аттестации;
 - 2) $T_{НК}$ образца остаётся стабильной в течение времени, необходимого для трёх последовательных испытаний;
 - 3) при кристаллизации образца прозрачность существенно уменьшается, а при нагреве и исчезновении кристаллов прозрачность восстанавливается (если после аттестации будут выполняться испытания по ГОСТ 5066-91, ГОСТ Р 53706-2009, ISO 3013:1997 или ASTM D2386-06).

Испытания выполнять каждый раз на новой пробе из одного и того же образца.

- 7.3.1 Требования по безопасности приведены в п.5.

7.3.2 К проведению аттестации аппаратов допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, ознакомившиеся с настоящей инструкцией и технической документацией на аттестуемый аппарат.

8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения

Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Оцениваемые характеристики

Характеристика	Формула расчёта	Используемые показатели
Точность датчика температуры пробы		Расхождение показаний образцового термометра и встроенного измерителя температуры пробы не должно превышать $\pm 1^\circ\text{C}$ плюс погрешность образцового термометра.
Повторяемость	Согласно ГОСТ 18895.5-73, ГОСТ 5066-91, ГОСТ Р 53706-2009, ISO 3013:1997, ASTM D2386-06	Расхождение результатов не должно превышать допустимого значения, указанного в стандарте на метод испытания.

9 Порядок проведения аттестации

9.1 Условия проведения аттестации

Выполнить требования п. 4.1.

9.2 Экспертиза эксплуатационной документации

На рассмотрение представляют:

- 1) техническое описание и руководство по эксплуатации испытательного оборудования;
- 2) паспорта на комплектующие изделия;
- 3) свидетельства о поверке СИ, используемых для проведения испытаний.

Содержание работ по рассмотрению документации и методика приведены в таблице 5.

Таблица 5 - 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 ремонтным 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 испытуемого 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

Внешний осмотр производят путем визуальной проверки:

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

9.4 Опробование

При опробовании проверяют:

- 1) соблюдение требований безопасности и условий аттестации;

- 2) возможность включения, выключения и функционирования аппарата;
- 3) работоспособность органов управления;
- 4) функционирование дисплея;
- 5) правильность и надежность заземления.

9.4.1 Вход в режим проверки

Включить аппарат тумблером «Сеть» и во время отображения окна загрузки нажать [Режим] – на дисплее появится меню «СЕРВИС».

Вращением ручки управления выбрать пункт «Тест оборудования» и нажать [Пуск] – откроется меню «ТЕСТ ОБОРУДОВАНИЯ».

9.4.2 Установить механический блок в положение «наблюдение» (рисунок 1), убедиться, что параметр «Пробирка» принимает значение «извлечена».

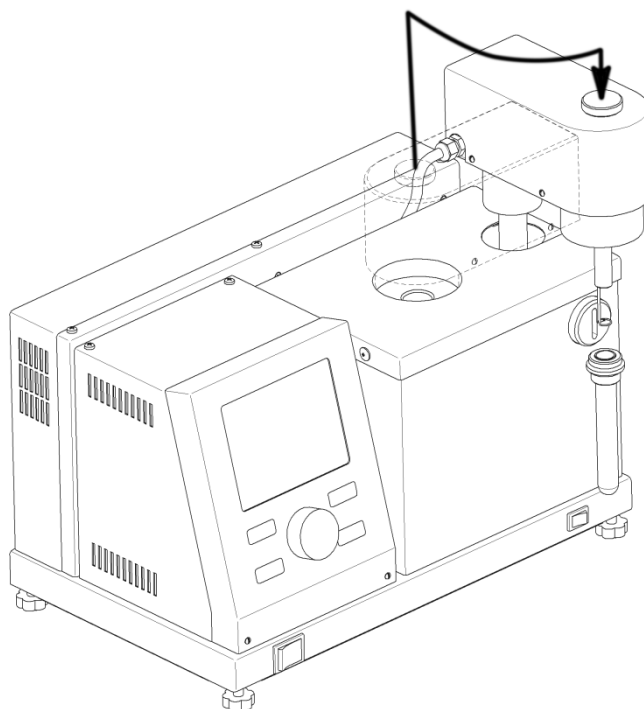


Рисунок 1 – Установка пробирки в держатель

- 9.4.3 Залить в пробирку нефрас до риски и установить пробирку в держатель (рисунок 1);
- 9.4.4 Залить в ячейку блока охлаждения примерно 3,5 мл чистого этилового спирта;
- 9.4.5 Задать значение параметра «Мешалка» = «вкл.» – при этом мешалка должна начать интенсивное перемешивание.
- 9.4.6 Задать значение параметра «Мешалка» = «откл.» – при этом мешалка должна прекратить перемешивание.
- 9.4.7 Установить механический блок в положение «испытание» (рисунок 2), убедиться, что:
 - 1) параметр «Пробирка» принимает значение «установлена»;
 - 2) параметр «Подстройка прозр.» принимает значение «подстройка...»;
 - 3) мешалка начинает интенсивное перемешивание;
 - 4) через несколько секунд параметр «Подстройка прозр.» принимает значение «выполнена», мешалка прекращает перемешивание.

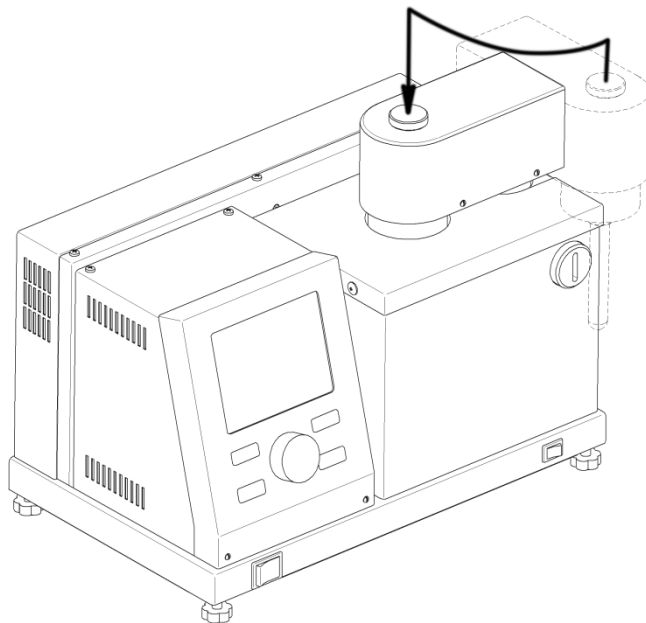


Рисунок 2 – Установка пробирки в ячейку блока охлаждения

9.4.8 Подключить к аппарату хладагент (раздел 3.8 АИФ 2.772.020 РЭ).

9.4.9 Задать значение параметра «Регулятор» = «мощность».

ВНИМАНИЕ!

Во избежание выхода аппарата из строя запрещается включать охлаждение без подключения хладагента.

9.4.10 Задать значение параметра «Уставка» = «100».

9.4.11 Убедиться, что в течение 20 секунд значение параметра « t° стакана, °С» начнёт уменьшаться.

9.4.12 Выйти из меню «ТЕСТ ОБОРУДОВАНИЯ» (охлаждение будет прекращено автоматически). Если в процессе опробования на дисплее аппарата появилось сообщение об обнаруженной неисправности, то аппарат считается технически неисправным.

9.5 Определение метрологических характеристик

9.5.1 Проверка датчика температуры пробы

Проверку показаний датчика пробы выполнить в точках -20°C и -60°C . Для этого:

- 1) подключить к аппарату хладагент;
- 2) задать следующие условия испытания (раздел 3.5 АИФ 2.772.020 РЭ «Подготовка к проведению испытания»):

Режим ручной;

Ожидаемая $t^{\circ}\text{нк}$ -20 ;

Дополнительно ►

Скор.охлажд., °С/мин..... 1;

Упреждение, °С..... 5.

Значения остальных параметров могут быть любыми.

-
- 3) установить в пробирку образцовый термометр таким образом, чтобы его чувствительная часть находилась в центре пробы (рисунок 3);

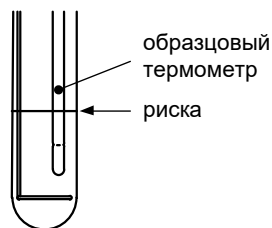


Рисунок 3 – Контроль глубины установки образцового термометра

- 4) установить пробирку в положение «испытание» (рисунок 2);
- 5) запустить испытание: в режиме ожидания нажать кнопку [Пуск];
- 6) в тот момент, когда температура пробы достигнет значения минус 20°C (параметр « t° пробы, °C»), записать показания аппарата и образцового термометра в таблицу по форме А1 ПРИЛОЖЕНИЕ А; расхождение не должно превышать $\pm 1^{\circ}\text{C}$ плюс погрешность образцового термометра;
- 7) остановить испытание кнопкой [Стоп];
- 8) задать значение параметра «Ожидаемая $t^{\circ}_{нк}$, °C» = «-60» и повторно запустить испытание;
- 9) в тот момент, когда температура пробы достигнет значения минус 60°C, записать показания аппарата и образцового термометра в таблицу по форме А1 ПРИЛОЖЕНИЕ А; расхождение не должно превышать $\pm 1^{\circ}\text{C}$ плюс погрешность образцового термометра;
- 10) остановить испытание.

Если хотя бы в одной точке расхождение показаний образцового термометра и встроенного измерителя температуры пробы превышает допустимую величину, аппарат считается не прошедшим аттестацию.

9.5.2 Проверка повторяемости

Проверка повторяемости выполняется на образце, удовлетворяющем следующим требованиям:

- 1) $T_{НК}$ образца соответствует продуктам, которые будут испытываться на аппарате после аттестации;
- 2) $T_{НК}$ образца остаётся стабильной в течение времени, необходимого для трёх последовательных испытаний;
- 3) при кристаллизации образца происходит повышение температуры пробы (если после аттестации будут выполняться испытания согласно ГОСТ 18895.5-73);
- 4) при кристаллизации образца прозрачность существенно уменьшается, а при нагреве и исчезновении кристаллов прозрачность восстанавливается (если после аттестации будут выполняться испытания по ГОСТ 5066-91, ГОСТ Р 53706-2009, ISO 3013:1997 или ASTM D2386-06).

Если при кристаллизации происходит резкое повышение температуры, значение $T_{НК}$, полученное по детектору прозрачности, может оказаться некорректным – для проверки сходимости по методам ГОСТ 5066-91, ГОСТ Р 53706-2009, ISO 3013:1997 или ASTM D2386-06 такой образец применять не рекомендуется.

В качестве образца может использоваться топливо для реактивных двигателей (при кристаллизации не всегда наблюдается повышение температуры).

Выполнить 2 последовательных испытания согласно настоящей методики испытаний. Испытания выполнять каждый раз на новой пробе из одного и того же образца. Условия испытания задать в соответствии с требованиями стандарта на метод испытания, по которому будут испытываться продукты после аттестации.

В случае недопустимого расхождения результатов испытаний выполнить третье испытание, и сравнивать два ближайших результата.

Результаты испытаний занести в таблицу по форме А2 ПРИЛОЖЕНИЕ А.

Аппарат считается не прошедшим аттестацию, если расхождение результатов превышает допустимое значение, указанное в стандарте на метод испытания.

10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации

Аппарат 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. Данные, полученные при аттестации

Аппарат: Линтел® Кристалл-20Э

Заводской номер: _____

Дата проверки: _____

Исполнитель: _____

Форма А1. Проверка датчика температуры пробы

Точка проверки	t°_O (образцовый)	t°_A (« t° пробы, °С»)	$dt^{\circ} = t^{\circ}_A - t^{\circ}_O$
-20°C			
-60°C			

Форма А2. Проверка сходимости

Испытываемый продукт		Результат испытания		Расхождение
		1	2	
	T_{HK}			
	T_3			
	T_{MIN}			
	T_{MAX}			
	T_{HK}			
	T_3			
	T_{MIN}			
	T_{MAX}			