

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

**Аппарат автоматический для определения температуры вспышки в
открытом тигле**

ЛинтеЛ[®] АТВО-20

**Программа и методика аттестации
АИФ 2.821.021 МА**

Содержание

1 Объект аттестации	1
2 Цели и задачи аттестации.....	1
3 Программа аттестации	1
4 Условия и порядок проведения аттестации.....	2
5 Требования безопасности	2
6 Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации	3
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

1 Объект аттестации

1.1 Данный документ (версия №1 от 17.03.2026г) распространяется на аппараты для определения температуры вспышки в открытом тигле АТВО-20 (далее – аппарат).

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 и возможность реализовывать методы по ГОСТ 4333, ГОСТ 33141, ISO 2592 и ASTM D92.

3 Программа аттестации

При проведении аттестации должны выполняться операции в последовательности, указанной в таблице 1. Периодичность аттестации аппарата 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	9.2.1	Да	Да	Да
Опробование	9.4	Да	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	9.5	Да	Да	Да
Проверка соответствия размеров тиглей требованиям стандартов	9.6	Да	Да	Да
Проведение испытаний продуктов	9.7	Да	Да	Да
Проверка стабильности скорости нагрева продукта в диапазоне от +79 до +160°C	9.8	Да	Да	Да
Проверка стабильности скорости нагрева продукта в диапазоне от +160 до +240°C	9.9	Да	Да	Да
Проверка стабильности скорости нагрева продукта в диапазоне от +240 до +400°C	9.10	Да	Да	Да
Проверка повторяемости показаний аппарата в диапазоне от +79 до +160°C	9.11	Да	Да	Да
Проверка повторяемости показаний аппарата в диапазоне от +160 до +240°C	9.12	Да	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта МА	Обязательность проведения операций при аттестации		
		первичной	периодической	повторной
Проверка повторяемости показаний аппарата в диапазоне от +240 до +400°C	9.13	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, °C: от плюс 10 до плюс 35;
- 2) относительная влажность воздуха при температуре +25°C, не более, %: 80;
- 3) атмосферное давление, мм рт.ст.: от 550 до 800.

4.1.2 Параметры питания:

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

4.1.3 Место установки аппарата должно удовлетворять следующим требованиям:

- 1) должно быть исключено воздействие тряски, ударов, вибраций, влияющих на нормальную работу аппарата;
- 2) если аппарат установлен на столе, то для защиты от движения воздуха его с трёх сторон окружают щитом или экраном, соответствующим требованиям стандарта на метод испытания;
- 3) если аппарат установлен в вытяжном шкафу, то при проведении испытания вентиляционная заслонка и дверка должны быть герметично закрыты;
- 4) поверхность установки должна быть горизонтальной, в противном случае, вращением регулируемых ножек добиться совпадения мениска нефтепродукта и метки по всему периметру внутренней поверхности тигля, установленного в аппарат.

ВНИМАНИЕ!

Не допускается сквозняка в месте установки.

4.2 Допускается проводить аттестацию для тех методов испытания, которые используются при эксплуатации данного аппарата.

4.3 Условия прерывания (прекращения) аттестации указаны в тексте операций.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении аттестации необходимо выполнять следующие требования безопасности:

- 1) обслуживающий персонал должен:
 - пройти обучение для работы с аппаратом и получить допуск;
 - знать принцип действия аппарата;
 - знать правила безопасного обслуживания аппарата;
 - знать порядок действий при возникновении сбоя;
 - выполнять общие правила работы с электрическими установками с напряжением до 1000 В.
- 2) испытание токсичных продуктов необходимо производить в вытяжном шкафу при соблюдении правил техники безопасности, принятых для работ с токсичными веществами;
- 3) запрещается эксплуатация аппарата после попадания жидкостей или посторонних предметов внутрь аппарата до их извлечения;
- 4) запрещается прикладывать усилия и препятствовать работе механизмов, расположенных внутри области, защищенной экраном;

- 5) запрещается выключать аппарат в течение первых 10 секунд после появления пламени. В случае воспламенения продукта в штатном режиме аппарат должен погасить пламя автоматически в течение 10 секунд. Если пламя не потушено, необходимо выключить аппарат, накрыть блок нагрева одеялом из огнестойкого материала;
- 6) во время работы аппарат должен быть заземлён подключением к клемме заземления. В качестве шины заземления использовать контур заземления;
- 7) повторное включение аппарата допускается не ранее чем через 5 минут после выключения;
- 8) установка и съём тигля с нагревателя аппарата допускаются только в режиме ожидания (при открытом окне подготовки к испытанию) при помощи съёмной ручки, находящейся в комплекте принадлежностей.

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 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 аппарата, приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Рекомендуемые средства измерения

Оборудование	Диапазон	Предел погрешности измерения	Назначение	Рекомендуемые СИ
Секундомер	0...40 мин	КТ 2	Проверка скорости нагрева	Секундомер СОСпр-26-2-000
Штангенциркуль	от 0 до 150 мм	$\pm 0,05$ мм	Проверка размеров тиглей	Штангенциркуль ШЦЦ-II-150-0.05

- 6.3 Средства измерений должны обеспечивать выполнение требований, указанных в таблице 2.
- 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 требуемый предел погрешности и диапазон измерения.
- 6.6 В качестве контрольных образцов выбирают продукты, которые используются при эксплуатации аппарата. Выбрать по одному образцу из диапазонов: от +79 до +160°C, от +160 до +240°C, от +240 до +400°C.

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 эксплуатационной документации требованиям стандарта;
 - 2) соответствие метрологических характеристик требованиям нормативной документации указанных в таблице 3 АИФ 2.821.021 ПС;
 - 3) возможность аппарата воспроизводить и поддерживать условия испытаний образцов в соответствии с требованиями нормативной документации на методы испытаний, указанных в п. 1.1 АИФ 2.821.021 ПС;
 - 4) соответствие внешнего вида, комплектности и технического состояния средств измерений требованиям эксплуатационной документации на них;
 - 5) наличие поверки средств измерений, применяемых при аттестации.

7.3 Особенностью при аттестации является то, что погрешность показаний аппарата проверяется по контрольным образцам.

7.4 Требования по безопасности приведены в п.5.

7.5 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 3.

Таблица 3 - Оцениваемые характеристики

Характеристика	Формула расчёта	Используемые показатели
Соответствие геометрических размеров тиглей требованиям стандартов	Согласно стандартов ГОСТ 4333, ISO 2592 и ASTM D92	Диапазоны размеров тиглей (см. рисунок 1): - внутренний диаметр тигля (63,5±0,5) мм; - высота резервуара тигля (33,5±0,3) мм; - расстояние от верхней плоскости тигля до риски (9,5±0,5) мм
Стабильность скорости нагрева продукта в диапазоне от +79 до +160°C, °C/мин	$V=T(i) - T(i-1)$	T(i) и T(i-1) – значения температуры: текущее и измеренное за 1 минуту до данного измерения, °C.
Стабильность скорости нагрева продукта в диапазоне от +160 до +240°C, °C/мин		
Стабильность скорости нагрева продукта в диапазоне от +240 до +400°C, °C/мин		
Оценка повторяемости и воспроизводимости	Согласно стандартов ГОСТ 4333, ГОСТ 33141, ISO 2592 и ASTM D92	Оценка повторяемости проводится в соответствии с требованиями стандарта

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 (с учётом требований п.4.2):

- 1) ГОСТ 4333 «НЕФТЕПРОДУКТЫ. Методы определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле»;
- 2) ISO 2592 «НЕФТЕПРОДУКТЫ. Метод определения температур вспышки и воспламенения в приборе Кливленда с открытой чашкой»;
- 3) ASTM D92 «Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester»;
- 4) ГОСТ 33141 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения температур вспышки. Метод с применением открытого тигля Кливленда»;
- 5) Паспорт АИФ 2.821.021 ПС;
- 6) Руководство по эксплуатации АИФ 2.821.021 РЭ;
- 7) Свидетельства о поверке СИ, используемых для проведения испытаний.

9.2.2 При экспертизе устанавливается соответствие приведённых в паспорте на изделие технических характеристик требованиям стандартов на методы испытания. 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:

- 1) внешнего вида аппарата и его узлов;
- 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.

Технически неисправный аппарат к аттестации не допускается.

9.5 Идентификация программного обеспечения

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

- 1) Включить аппарат.
- 2) После выхода в режим ожидания последовательно нажать кнопки: [Меню], [Об аппарате].
- 3) В появившемся окне указаны версия и контрольная сумма программного обеспечения. Они должны соответствовать указанным в паспорте на аппарат.

9.6 Проверка соответствия размеров тиглей требованиям стандартов

Размеры тиглей измерить штангенциркулем ШЦ-II-150-0,05 ГОСТ 166-89. Они должны соответствовать следующим размерам, показанным на рисунке 1.

Результаты измерений записать в таблицу 4 по форме 1 (ПРИЛОЖЕНИЕ А).

Отклонение размеров тигля не должно превышать значений стандартов: ГОСТ 4333, ГОСТ 33141, ISO 2592, ASTM D92 плюс погрешность штангенциркуля.

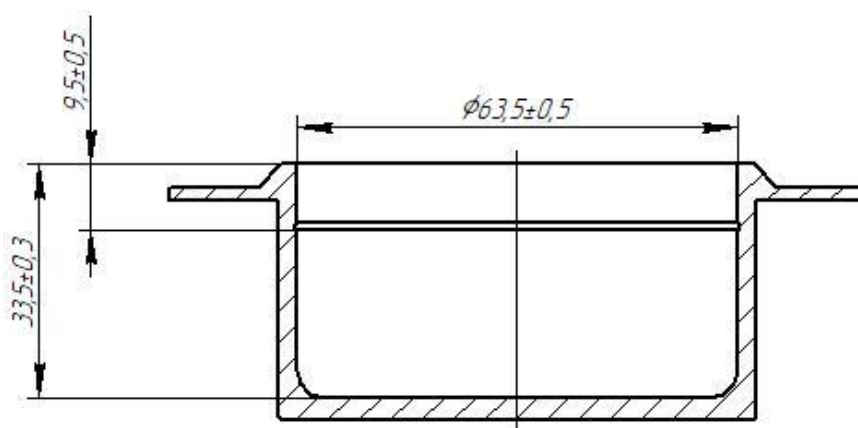


Рисунок 1 – Основные размеры тигля

9.7 Проведение испытаний продуктов

ВНИМАНИЕ

Для экономии времени и сокращения затрат при аттестации, проверка работоспособности выполняется только для методов и продуктов, которые используются при эксплуатации аппарата.

9.7.1 Если используемые продукты принадлежат к одному температурному диапазону, приведённому в п.6.6, проверка выполняется с любым продуктом из этой группы.

9.7.2 Если используемые продукты принадлежат к разным температурным диапазонам, приведённым в п.6.6, проверка выполняется для одного продукта из каждого температурного диапазона.

9.7.3 Порядок проведения испытания:

- 1) выбрать продукт, принадлежащий к требуемому температурному диапазону, приведённому в п.6.6;
- 2) выполнить действия, описанные в подразделе 4.4 АИФ 2.821.021 РЭ, указав предполагаемую температуру вспышки, соответствующую температуре вспышки испытуемого образца;
- 3) после запуска испытания при достижении температуры продукта выше 50°C от начальной температуры начать контролировать показания встроенного цифрового измерителя через каждую минуту и записывать в таблицу 5 по форме 2 ПРИЛОЖЕНИЯ А до окончания испытания;
- 4) нажать кнопку **[Стоп]**, если вспышки не произошло при достижении температуры продукта на 10 °C выше предполагаемой температуры вспышки;
- 5) полученные результаты испытания записать в соответствующую графу таблицы по форме 3 или таблицы по форме 4 ПРИЛОЖЕНИЯ А (в зависимости от стандарта, по которому выполняется испытание).

9.8 Проверка стабильности скорости нагрева продукта в диапазоне от +79 до +160°C

9.8.1 Выбрать продукт с температурой вспышки от +79 до +160°C.

9.8.2 В случае необходимости проверки большой скорости нагрева, продукт должен быть охлаждён до температуры, как минимум, на 140°C ниже предполагаемой температуры вспышки.

9.8.3 Произвести следующие операции:

- 1) выполнить разделы 4.3, 4.4 АИФ 2.821.021 РЭ;
- 2) выполнить п.4.5 АИФ 2.821.021 РЭ, указав предполагаемую температуру вспышки, соответствующую температуре вспышки испытуемого образца;
- 3) при достижении температуры на 28°C ниже предполагаемой температуры вспышки начать контролировать показания встроенного цифрового измерителя через каждую 1 минуту и записывать в таблицу по форме 3 (ПРИЛОЖЕНИЕ А);
- 4) при достижении температуры продукта на 10°C выше предполагаемой температуры вспышки нажать кнопку **[Стоп]**.

9.8.4 Результаты измерений записать в таблицу по форме 2 (ПРИЛОЖЕНИЕ А).

Скорость повышения температуры определять на основании данных формы 2 по формуле:

$$V=T(i)-T(i-1),$$

где: V – скорость повышения температуры, °C/мин;

$T(i)$ и $T(i-1)$ – значения температуры, измеренные с интервалом в 1 минуту, °C.

Скорость нагрева должна быть:

Диапазон температур продукта		Диапазон скоростей нагрева продукта, °C/мин
Начало диапазона	Конец диапазона	
50°C выше начальной температуры	56°C до предполагаемой температуры вспышки	от 14 до 17 для ГОСТ 33141 от 5 до 17 для ISO 2592, ASTM D92 и ГОСТ 4333
56°C до предполагаемой температуры вспышки	28°C до предполагаемой температуры вспышки	не определён
28°C до предполагаемой температуры вспышки	температура завершения испытания	от 5 до 6

9.9 Проверка стабильности скорости нагрева продукта в диапазоне от +160 до +240°C

9.9.1 Выбрать продукт с температурой вспышки от +160 до +240°C.

9.9.2 Произвести следующие операции:

- 1) выполнить разделы 4.3, 4.4 АИФ 2.821.021 РЭ;
- 2) выполнить п.4.5 АИФ 2.821.021 РЭ, указав предполагаемую температуру вспышки, соответствующую температуре вспышки испытуемого образца;
- 3) при достижении температуры на 50°C выше начальной, начать контролировать показания встроенного цифрового измерителя через 1 минуту и записывать в таблицу по форме 2 (ПРИЛОЖЕНИЕ А);
- 4) при достижении температуры продукта на 10°C выше предполагаемой температуры вспышки нажать кнопку [Стоп].

9.10 Проверка стабильности скорости нагрева продукта в диапазоне от +240 до +400°C

9.10.1 Выбрать продукт с температурой вспышки от +240 до +400°C.

9.10.2 Выполнить п. 9.9.2 настоящей методики.

ПРИМЕЧАНИЕ

При выходе значения скорости нагрева продукта за указанные пределы, возможно проведение подстройки аппарата. За методикой следует обратиться на завод-изготовитель.

9.11 Проверка повторяемости показаний аппарата в диапазоне от +79 до +160°C

ПРИМЕЧАНИЕ

Если аппарат применяется для испытаний по ГОСТ 4333, его проверка должна соответствовать п.7.5 данного стандарта.

9.11.1 Выбрать продукт с температурой вспышки, находящейся в диапазоне от +79 до +160°C.

9.11.2 Выполнить необходимое количество испытаний для определения температуры вспышки продукта на аппарате согласно п.п.4.5 АИФ 2.821.021 РЭ.

9.11.3 Результаты определений температуры вспышки записать в таблицу по форме 3 или 4 (ПРИЛОЖЕНИЕ А) в зависимости от стандарта, по которому выполняется испытание.

9.11.4 При расхождении между результатами, превышающими значения повторяемости, для данного стандарта необходимо повторить испытание.

9.12 Проверка повторяемости показаний аппарата в диапазоне от +160 до +240°C

9.12.1 Выбрать продукт с температурой вспышки, находящейся в диапазоне от +160 до +240°C.

9.12.2 Выполнить п.п.9.11.2-9.11.4 настоящей методики.

9.13 Проверка повторяемости показаний аппарата в диапазоне от +240 до +400°C

9.13.1 Выбрать продукт с температурой вспышки, находящейся в диапазоне от +240 до +400°C.

9.13.2 Выполнить п.п.9.11.2-9.11.4 настоящей методики.

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

9.14 Оценка повторяемости и воспроизводимости

ПРИМЕЧАНИЕ

Допускается выполнять проверку прецизионности показаний аппарата согласно методикам, приведенным ПРИЛОЖЕНИЯ С ГОСТ4333, п.7.5 ISO 2592, ПРИЛОЖЕНИЯ А2. ASTM D92.

Провести вычисление значения повторяемости в соответствии со стандартом на метод испытания, занести значения в протокол в таблицу по форме 3 или 4. Если вычисленное значение превышает предел, указанный в стандарте, аппарат считается не прошедшем аттестацию.

10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации

Аппарат считается выдержавшим испытание, если все фактические метрологические 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. АТТЕСТАЦИОННЫЕ ТАБЛИЦЫ

Таблица 4 – Форма 1 – Проверка размеров тигля

Параметр	Измеренные значения, мм	Допустимые значения, мм	Соответствует требованиям (да/нет)
Внутренний диаметр тигля		$(63,5 \pm 0,5) + \alpha$	
Высота резервуара тигля		$(33,5 \pm 0,3) + \alpha$	
Расстояние от верхней плоскости тигля до риски		$(9,5 \pm 0,5) + \alpha$	

α – погрешность средства измерения

Таблица 5 – Форма 2 – Проверка скорости нагрева

Время, мин	Температура продукта, °С	Скорость нагрева $V=T(i)-T(i-1)$, °С/мин	Допустимый диапазон скоростей нагрева продукта, °С/мин	Соответствует требованиям (да/нет)
0				
1				
2				
...		

Таблица 6 – Форма 3 – Проверка повторяемости (ГОСТ 4333, ГОСТ 33141)

Продукт	№ испытания	Результат определения Т вспышки, °С	Повторяемость, °С	Результат испытания (сред.арифм.) Т вспышки, °С	Воспроизводимость, °С
	1				
	2				
	3				
	4				

Таблица 7 – Форма 4 – Проверка повторяемости (ASTM D92, ISO2592)

Продукт	№ испытания	Результат испытания Т вспышки, °С	Повторяемость, °С	Воспроизводимость, °С
	1			
	2			