

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

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

ЛинтеЛ[®] АТВО-20

Программа и методика аттестации

АИФ 2.821.021-04 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.....	3
6 Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации	4
7 Общие положения	5
8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения	5
9 Порядок проведения аттестации.....	6
10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации	9
11 Требования к отчётности	9

1 Объект аттестации

- 1.1 Данный документ (версия №1 от 07.02.2025) распространяется на аппараты для определения температуры вспышки нефтепродуктов 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, 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	9.3	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	Нет
Проверка датчика атмосферного давления	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

Наименование операции	Номер пункта МА	Обязательность проведения операций при аттестации		
		первичной	периодической	повторной
Проверка повторяемости показаний аппарата в диапазоне от +160 до +240°C	9.12	Да	Да	Да
Проверка повторяемости показаний аппарата в диапазоне от +240 до +400°C	9.13	Да	Да	Да
Оформление результатов аттестации	10, 11	Да	Да	Да

ПРИМЕЧАНИЕ

Допускается не проводить проверку:

- по п.п.9.6, 9.9, если аппарат не используется в диапазоне от +79 до +160°C;
- по п.п.9.7, 9.10, если аппарат не используется в диапазоне от +160 до +240°C;
- по п.п.9.8, 9.11, если аппарат не используется в диапазоне свыше +240°C.

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, %: до 80;
- 3) атмосферное давление, мм рт.ст.: от 550 до 790.

4.1.2 Параметры питания:

- 1) напряжение от 187 до 253 В;
- 2) частота переменного тока от 49 до 51 Гц.

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 (см. рисунок 1) добиться совпадения мениска нефтепродукта и метки по всему периметру внутренней поверхности тигля, установленного в аппарат.

ВНИМАНИЕ!

Не допускается сквозняка в месте установки.

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

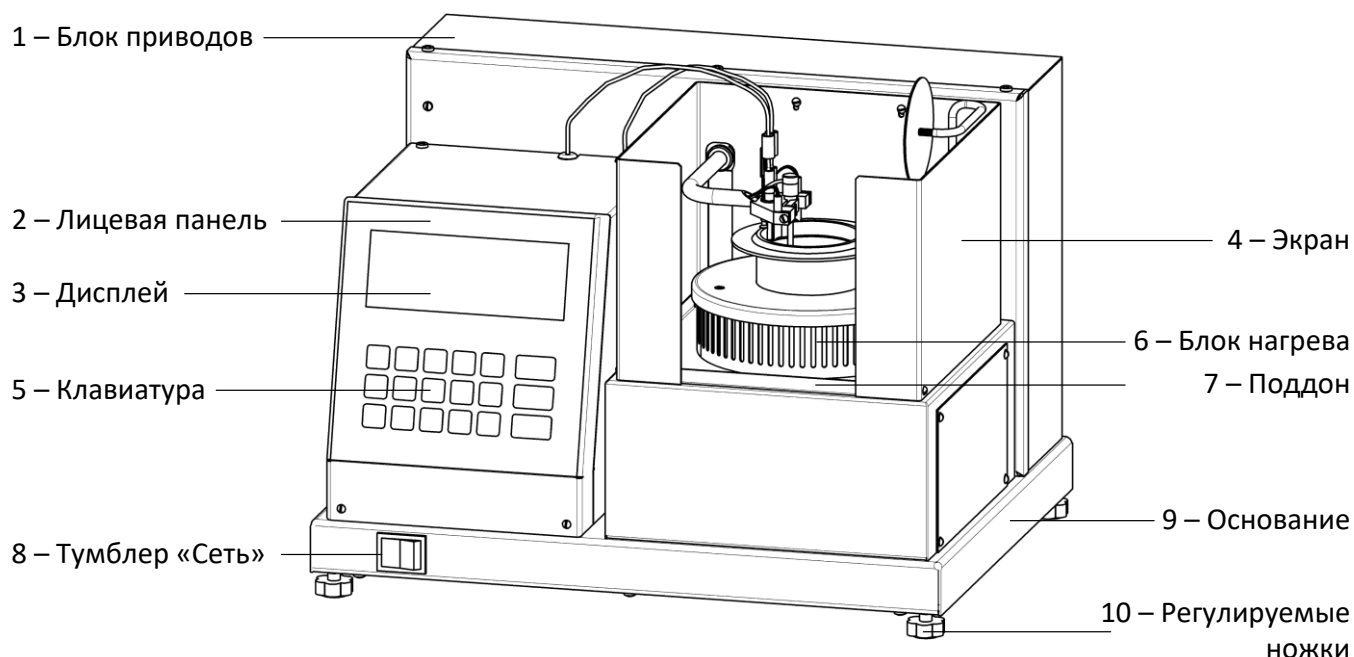


Рисунок 1 – Общий вид аппарата

5 Требования безопасности

- 5.1 При проведении аттестации необходимо выполнять следующие требования безопасности:
- 1) во время работы аппарат должен быть заземлен. Повторное включение аппарата допускается не ранее чем через 5 минут после выключения;
 - 2) лица, допущенные к работе с аппаратом, должны иметь подготовку по технике безопасности при работе с устройствами подобного типа;
 - 3) запрещается попадание посторонних предметов, касание руками механизмов внутри области, защищённой экраном;
 - 4) в случае воспламенения продукта в штатном режиме аппарат должен погасить пламя автоматически в течение 10 сек; если пламя не потушено, выключить аппарат, накрыть блок нагрева (см. рисунок 1) одеялом из термостойкого материала;
 - 5) запрещается во время проведения испытания прикасаться к узлам, находящимся внутри экрана (см. рисунок 1), так как напряжение между электродами разрядника (см. рисунок 2) в это время достигает 4кВ, а температура нагревателя выше 550°C;
 - 6) запрещается протирать поддон (см. рисунок 1) и каплесборник (см. рисунок 2) блока нагрева, когда аппарат включен в сеть ~230В;
 - 7) установка и съём тигля с нагревателя аппарата допускаются ТОЛЬКО В РЕЖИМАХ ОЖИДАНИЯ и ОХЛАЖДЕНИЯ при помощи съёмной ручки, находящейся в комплекте принадлежностей (см. рисунок 3);
 - 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.

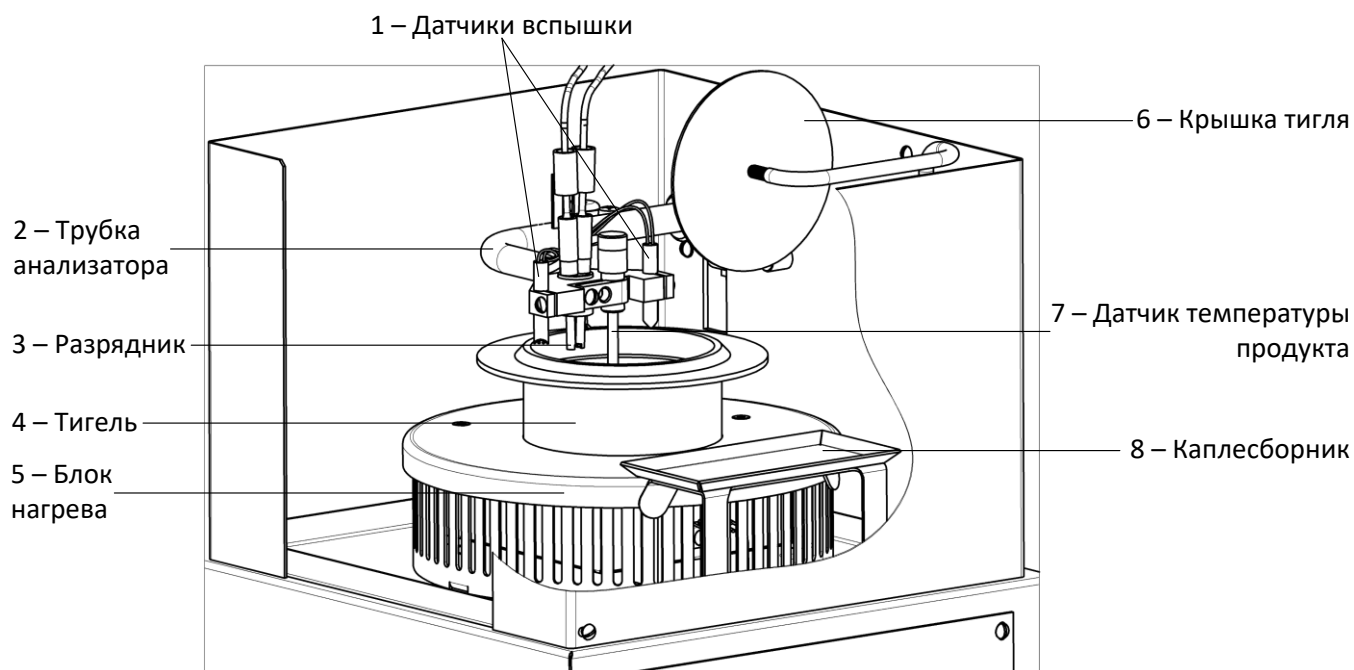


Рисунок 2 – Верхняя часть блока нагрева

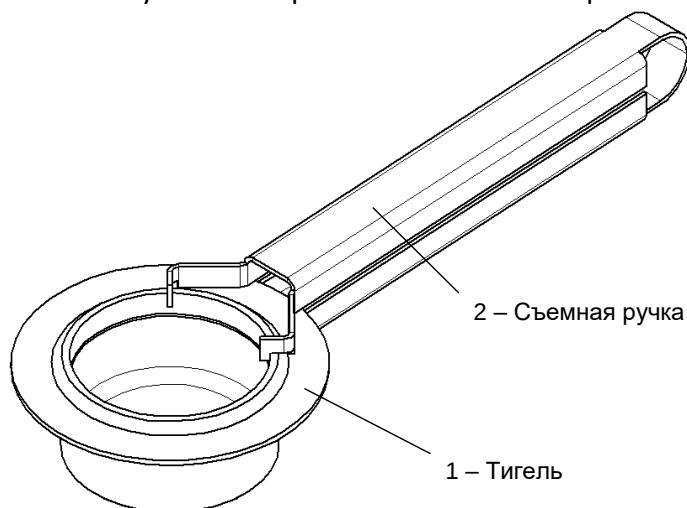


Рисунок 3 – Тигель со съемной ручкой

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 2.

Таблица 2 - Рекомендуемые средства измерений

Оборудование	Диапазон	Точность	Назначение	Рекомендуемые СИ
Секундомер	от 0 до 30 мин	КТ 2	Проверка скорости нагрева	Секундомер СОСпр-26-2-000
Барометр	550...800 мм рт.ст.	$\pm 0,8$ мм рт.ст.	Проверка атмосферного давления	Барометр М-67
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 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 средств измерения, обеспечивающих требуемую точность 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 точностных характеристик требованиям нормативной документации указанных в п. 2;
 - 3) возможность аппарата воспроизводить и поддерживать условия испытаний образцов в соответствии с требованиями нормативной документации на методы испытаний, указанных в п. 2;
 - 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 Требования по безопасности приведены в п.5.
- 7.4 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	-	В соответствии с рис. 4 и таблицей по форме 1 (ПРИЛОЖЕНИЕ А).
Проверка датчика атмосферного давления, мм рт.ст.	$\Delta P = P_{\text{ап}} - P_{\text{обр}}$	$P_{\text{ап}}$ – показания датчика атмосферного давления аппарата, мм рт.ст.; $P_{\text{обр}}$ – показания образцового барометра, мм рт.ст.
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, измеренные через 1 минуту, °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		
Проверка повторяемости показаний аппарата в диапазоне от +79 до +160°C	Согласно ГОСТ 4333, ГОСТ 33141, ISO 2592, ASTM D92.	Повторяемость определяется согласно стандарта, по которому выполняются испытания.
Проверка повторяемости показаний аппарата в диапазоне от +160 до +240°C		
Проверка повторяемости показаний аппарата в диапазоне от +240 до +400°C		

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) 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 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.

Если в процессе опробования на дисплее аппарата появилось сообщение об обнаруженной неисправности, то аппарат считается технически неисправным.

9.5 Идентификация программного обеспечения

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

- 1) Включить аппарат. Нажать кнопку [Пуск].
- 2) Проверка контрольной суммы в упрощенном режиме А: после выхода в режим ожидания последовательно нажать кнопки: [Режим], [5]. В появившемся окне указаны версия и контрольная сумма программного обеспечения. Они должны соответствовать указанным в паспорте на аппарат.
- 3) Проверка контрольной суммы в расширенном режиме Б: после выхода в режим ожидания последовательно нажать кнопки: [Режим], [6]. 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 4.

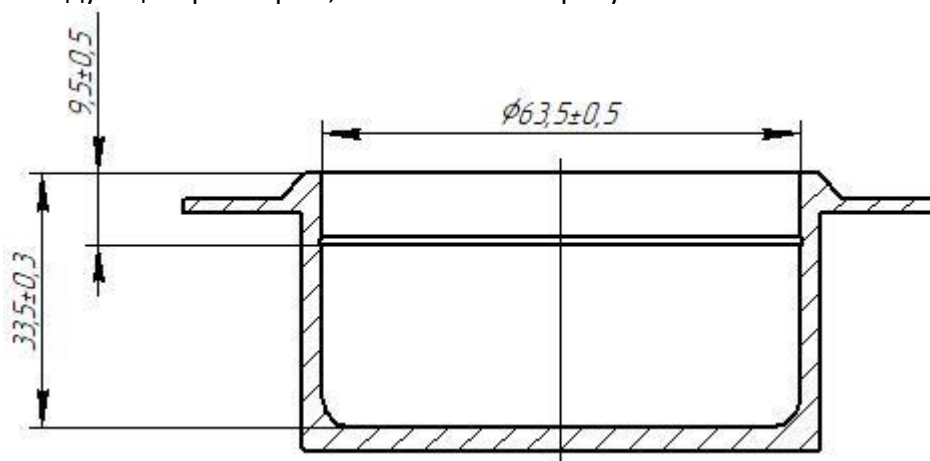


Рисунок 4 – Основные размеры тигля

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

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

9.7 Проверка показаний датчика атмосферного давления

9.7.1 Во время проверки нестабильности поддержания скорости нагрева по п.9.8, 9.9 или 9.10 снять и записать показания датчика атмосферного давления с дисплея и показания образцового барометра в таблицу по форме 2 ((ПРИЛОЖЕНИЕ А).

9.7.2 Отклонение показаний аппарата от показаний образцового барометра (погрешность измерения) определяется по следующей формуле:

$$\Delta P = P_{\text{ап}} - P_{\text{обр}},$$

где ΔP – разница показаний датчика атмосферного давления и образцового барометра, мм рт.ст.;

$P_{\text{ап}}$ – показания датчика атмосферного давления аппарата, мм рт.ст.;

$P_{\text{обр}}$ – показания образцового барометра, мм рт.ст.

9.7.3 Если показания встроенного датчика атмосферного давления, выводимые на дисплей в режиме испытания, не превышают $\pm(4,0+\beta)$ мм рт.ст., где β – погрешность образцового измерителя атмосферного давления, измеритель атмосферного давления считается выдержавшим испытание. В противном случае провести калибровку датчика атмосферного давления согласно п.4.10.3 АИФ 2.821.021 РЭ.

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.4.5.2 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 клавишу «Стоп».

9.8.4 Результаты измерений записать в таблицу по форме 3 (ПРИЛОЖЕНИЕ А).

Скорость повышения температуры определять на основании данных формы 3 по формуле:

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

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

$T(i)$ и $T(i-1)$ – значения температуры, измеренные через 1 минуту, °С.

Скорость нагрева должна быть:

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

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

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

9.9.2 Произвести следующие операции:

- 1) выполнить разделы 4.3, 4.4 АИФ 2.821.021-04 РЭ;
- 2) выполнить п.4.5.1 (4.5.2) АИФ 2.821.021-04 РЭ, указав предполагаемую температуру вспышки, соответствующую температуре вспышки испытуемого образца;
- 3) при достижении температуры на 50°С выше начальной, начать контролировать показания встроенного цифрового измерителя через 1 минуту и записывать в таблицу по форме 3 (ПРИЛОЖЕНИЕ А);
- 4) при достижении температуры продукта на 10°С выше предполагаемой температуры вспышки нажать клавишу «Стоп».

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

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

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°С

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°С.

9.11.2 Выполнить необходимое количество испытаний для определения температуры вспышки продукта на аппарате согласно п. п.4.5.2 АИФ 2.821.021 РЭ.

9.11.3 Результаты определений температуры вспышки записать в таблицу по форме 4 или 5 (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.

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. Аттестационные таблицы

Таблица – 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 – Форма 2 – Показания датчика атмосферного давления

Параметр	Значение
Показания встроенного датчика атмосферного давления $P_{ап}$, мм рт. ст.	
Показания образцового измерителя атмосферного давления $P_{обр}$, мм рт. ст.	
Отклонение ΔP , мм рт. ст.	
Допустимое отклонение, мм рт. ст.	$\pm(4 + \beta)$
Соответствует требованиям (да/нет)	

β – погрешность образцового измерителя атмосферного давления

Таблица – Форма 3 – Проверка скорости нагрева

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

Таблица – Форма 4 – Проверка повторяемости (ГОСТ 4333, ГОСТ 33141, ISO2592)

Продукт	№ испытания	Результат определения T вспышки, °C	Результат испытания (сред.арифм.) T вспышки, °C	Повторяемость, °C
	1			
	2			
	3			
	4			

Таблица – Форма 5 – Проверка повторяемости (ASTM D92)

Продукт	№ испытания	Результат испытания T вспышки, °C	Повторяемость, °C
	1		
	2		