

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

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

***ЛинтеЛ*[®] АТВО-21**

Программа и методика аттестации

АИФ 2.821.023 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	4
7 Общие положения	5
8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения	6
9 Порядок проведения аттестации	7
10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации	10
11 Требования к отчётности	10

1 Объект аттестации

- 1.1 Данный документ распространяется на аппараты для определения температуры вспышки в открытом тигле по методу Кливленда АТВО-21.
- 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 4333-2014, ГОСТ 33141-2014, ISO 2592, ASTM D 92.

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	Да
Внешний осмотр	9.3	Да	Да	Да
Опробование	9.4	Да	Да	Да
Проверка работоспособности	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 242В;
 - 2) частота переменного тока от 49 до 51 Гц;
 - 3) давление, мм рт.ст.: от +680 до 800.

- 4.1.3 Определяемая температура вспышки в открытом тигле по Кливленду испытуемых продуктов, °С: от 79 до 370.
- 4.1.4 Скорость нагрева нефтепродукта в тигле:
- 1) до температуры на 56°С ниже предполагаемой температуры вспышки, °С/мин: от 14 до 17;
 - 2) с температуры на 28°С ниже предполагаемой температуры вспышки, °С/мин: от 5 до 6.
- 4.1.5 Давление газа на входе аппарата, Па: от 2000 до 7000.
- 4.1.6 Место установки аппарата должно удовлетворять следующим требованиям:
- 1) должно быть исключено воздействие тряски, ударов, вибраций, влияющих на нормальную работу аппарата;
 - 2) рекомендуемая предприятием-изготовителем установка представлена на рисунке 1.

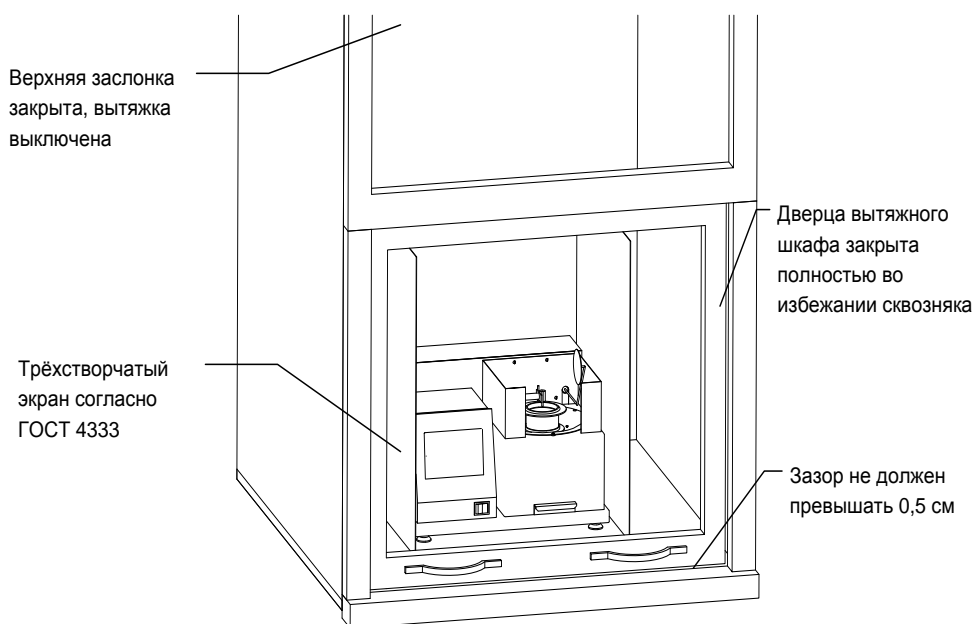


Рисунок 1 – Установка аппарата

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

5 Требования безопасности

- 5.1 При проведении аттестации необходимо выполнять следующие требования безопасности:
- 1) запрещается включение аппарата без допуска к работе: обслуживающий персонал должен выполнять правила техники безопасности при работе с электрическими установками с напряжением до 1000 В и меры предосторожности при пользовании газовыми приборами;
 - 2) запрещается включение незаземлённого аппарата: во время работы аппарат должен быть заземлен подключением к клемме заземления, а также подключен к евророзетке, имеющей заземление. В качестве шины заземления использовать контур заземления, не связанный с силовым;
 - 3) запрещается включение аппарата при снятом кожухе. При выполнении работ, связанных со снятием кожуха, отсоединить сетевую вилку от розетки;
 - 4) запрещается включение аппарата после попадания жидкостей или посторонних предметов внутрь до их извлечения;
 - 5) запрещается попадание посторонних предметов, касание руками механизмов внутри области, защищённой экраном;

- 6) 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, выключить аппарат, накрыть экран (см. рисунок 2) асбестовым одеялом;
- 7) запрещается включение аппарата ранее, чем через 20 секунд после выключения;
- 8) запрещается протирать отражатель (см. рисунок 3) блока нагрева, когда аппарат включен в сеть $\sim 220\text{В}$;
- 9) запрещается устанавливать и извлекать тигель в ходе проведения испытания и без помощи съёмной ручки, находящейся в комплекте принадлежностей (см. рисунок 4);
- 10) запрещается проводить работы, связанные с настройкой, очисткой, смазкой узлов и деталей технологического блока при включенном электропитании.

5.2 К аттестации не допускаются аппараты, не удовлетворяющие требованиям техники безопасности и технически неисправные.

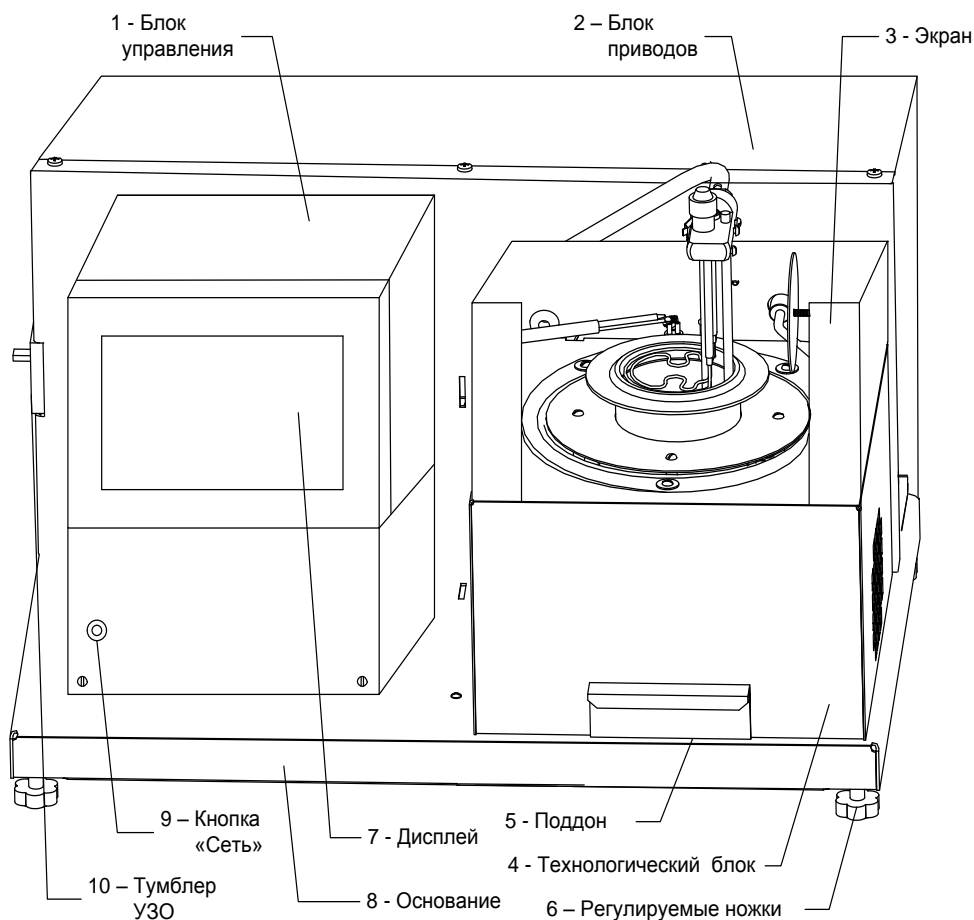


Рисунок 2 – Общий вид аппарата

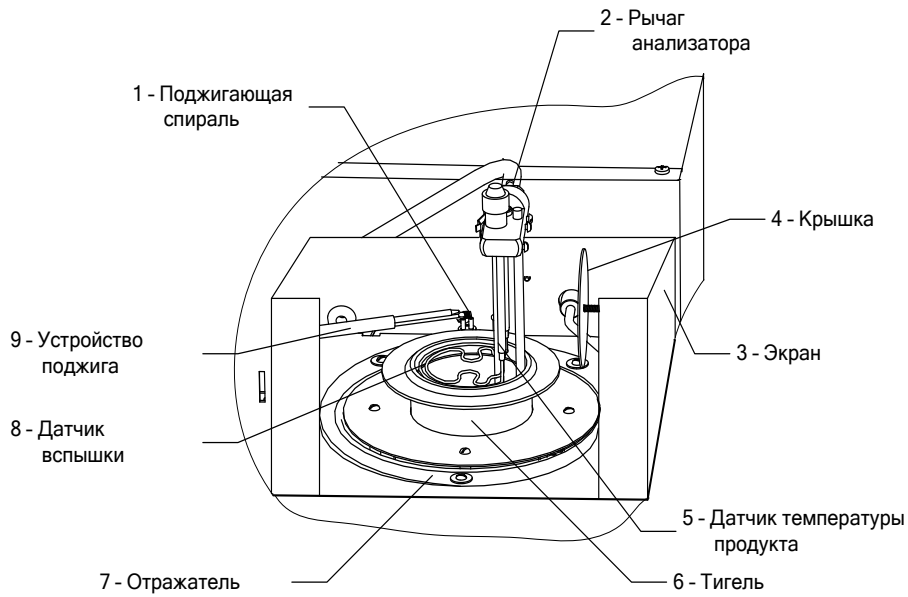


Рисунок 3 – Верхняя часть технологического блока

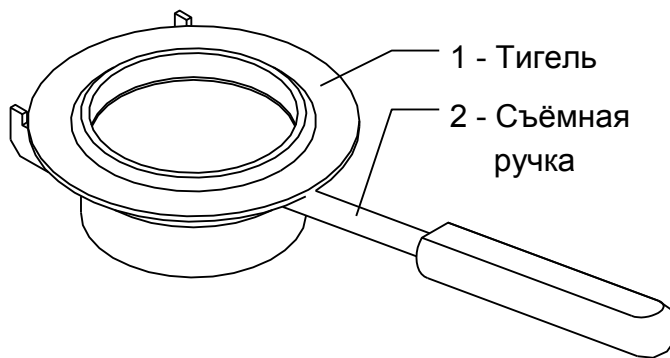


Рисунок 4 – Тигель со съёмной ручкой

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

Наименование средства	Пределы измерений	Класс точности, погрешность измерения	Назначение при аттестации аппарата	Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений
Секундомер СОСпр-26-2-000	0...30 мин	2	Измерение скорости нагрева	ТУ 25-1894.003-90
Контрольные образцы нефтепродуктов, аттестуемых согласно ГОСТ 4333-2014 или ГОСТ 33141-2014		По одному образцу из диапазонов: - от +79 до +100°C; - от +180 до +200°C; - от +250 до +270°C	- измерение скорости нагрева; - проверка повторяемости показаний	ГОСТ 166-89
Барометр М-110 или аналогичный по характеристикам	от 5 до 790 мм рт.ст.	- от 5 до 100 мм рт. ст.: ±2,5мм рт. ст; - в остальном: ±1,5мм рт.ст	Проверка встроенного измерителя атмосферного давления	ТУ 2504-1799-75

- 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 В качестве контрольных образцов выбирают продукты, которые используются при эксплуатации аппарата.

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 таблице 3 АИФ 2.821.023 РЭ;
 - 2) возможность аппарата воспроизводить и поддерживать условия испытаний образцов в соответствии с требованиями нормативной документации, на методы испытаний, указанных в п. 2.1 АИФ 2.821.023 РЭ;
 - 3) соответствие внешнего вида, комплектности и технического состояния средств измерений требованиям эксплуатационной документации на них;
 - 4) наличие поверки средств измерений, применяемых при аттестации.
- 7.3 Особенностью при аттестации является то, что проверка работоспособности выполняется только для тех методов и продуктов, которые используются при эксплуатации аппарата.
- 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
Скорость нагрева	$V = T(i) - T(i-1),$ где V – скорость повышения температуры, °С/мин	$T(i)$ и $T(i-1)$ – значения температуры, измеренные через каждую 1 минуту.
Оценка повторяемости для ВРЭ (вторичных рабочих эталонов) (ССО) по ГОСТ 4333-2014	Для единичного испытания, проведенного с использованием ССО или ВРЭ, разность между единичным результатом и сертифицированным значением температуры вспышки ССО или обозначенным значением температуры вспышки ВРЭ должна находиться в пределах следующего допуска: $ \chi - \mu \leq \frac{R}{\sqrt{2}},$ где R – воспроизводимость настоящего метода испытания.	χ – результат испытания; μ – сертифицированное значение температуры вспышки ССО (сертифицированных стандартных образцов) или известное значение температуры вспышки ВРЭ (вторичных рабочих эталонов).
Оценка повторяемости для ВРЭ (вторичных рабочих эталонов) (ССО) по ГОСТ 4333-2014	Если ряд повторных испытаний n проведен с использованием ССО или ВРЭ, разность между средним значением n результатов должна находиться в пределах следующего допустимого отклонения: $ \chi - \mu \leq \frac{R_1}{\sqrt{2}},$ где R_1 рассчитывают по формуле: $R_1 = \sqrt{R^2 - r^2 - \left[1 - \frac{1}{n}\right]}$	χ – среднееарифметическое значение результатов испытания; μ – сертифицированное значение температуры вспышки ССО (сертифицированных стандартных образцов) или заданное значение температуры вспышки ВРЭ (вторичных рабочих эталонов); R – воспроизводимость настоящего метода испытания; r – повторяемость настоящего метода испытания; n – ряд повторных испытаний, выполненных с использованием ССО или ВРЭ.
Оценка повторяемости		За результат испытания принимают среднееарифметическое значение двух определений, округленное до целого числа, выраженное в градусах Цельсия.
Оценка воспроизводимости		За результат испытания принимают среднееарифметическое значение двух определений, округленное до целого числа, выраженное в градусах Цельсия.

9 Порядок проведения аттестации

9.1 Условия проведения аттестации

Выполнить требования п. 4.1.

9.2 Экспертиза эксплуатационной документации

На рассмотрение представляют:

- 1) руководство по эксплуатации испытательного оборудования;
- 2) свидетельства о поверке СИ, используемых для проведения испытаний.

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 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 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

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 Проверка работоспособности

ВНИМАНИЕ!

Не допускается сквозняка в месте установки. Для экономии времени и сокращения затрат при аттестации, проверка работоспособности выполняется только для тех методов и продуктов, которые используются при эксплуатации аппарата.

Если используемые продукты принадлежат к одному температурному диапазону, указанному в таблице 2, проверка выполняется с любым одним продуктом из этой группы.

Если используемые продукты принадлежат к разным температурным диапазонам, указанным в таблице 2, проверка выполняется для одного продукта из каждого температурного диапазона.

Допускается использовать для проверки работоспособности аппарата ВРЭ (вторичных рабочих эталонов) и ССО (сертифицированных стандартных образцов) - стабильных нефтепродуктов или индивидуальных углеводородов, или других стабильных веществ, температура вспышки которых заведомо определена.

ССО или ВРЭ выбирают таким образом, чтобы температура вспышки попадала в диапазон из таблицы 2.

Примерные значения температуры вспышки приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Примерные значения температуры вспышки углеводородов

Наименование ВРЭ (ССО) ¹	Номинальная температура вспышки, °С
Тетрадекан	116
Гексадекан	139

9.5.1 Порядок проведения испытания:

- выбрать продукт, принадлежащий к необходимому температурному диапазону, указанному в таблице 2, или ВРЭ (ССО) приведенный в таблице 5;
- выполнить п.4.5 АИФ 2.821.023 РЭ, указав предполагаемую температуру вспышки, соответствующую температуре вспышки испытываемого образца;
- при запуске испытания начать контролировать показания встроенного цифрового измерителя через каждую 1 минуту и записывать в таблицу по форме таблицы 6 до окончания испытания;
- если вспышки не произошло, при достижении температуры продукта на 10°С выше предполагаемой температуры вспышки нажать кнопку **Стоп**.

9.5.2 Оценка скорости нагрева

Таблица 6 – Расчет скорости нагрева

Время, мин	Температура продукта, °С	Скорость нагрева, °С/мин $V=(T(i)-T(i-1))$
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
...

¹ Температура вспышки ВРЭ(ССО) указана в паспорте на продукт.

Скорость повышения температуры определять на основании данных таблицы 6 по формуле:

$$V=(T(i)-T(i-1)), \text{ где}$$

V – скорость повышения температуры, °С/мин;

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

Диапазоны скорости нагрева приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Диапазоны скорости нагрева

Диапазон температур продукта		Диапазон скорости нагрева продукта, °С/мин
Начало диапазона	Конец диапазона	
50°С выше начальной температуры	56°С до предполагаемой температуры вспышки	от 14 до 17
56°С до предполагаемой температуры вспышки	28°С до предполагаемой температуры вспышки	не определен
28°С до предполагаемой температуры вспышки	Температура вспышки продукта	от 5 до 6

9.5.3 Оценка повторяемости повторяемости для ВРЭ (ССО) по ГОСТ 4333-2014

Сравнивают откорректированный результат с сертифицированным значением температуры вспышки ССО или с известной температурой вспышки ВРЭ.

Для единичного испытания, проведенного с использованием ССО или ВРЭ, разность между единичным результатом и сертифицированным значением температуры вспышки ССО или обозначенным значением температуры вспышки ВРЭ должна находиться в пределах следующего допуска:

$$|\chi - \mu| \leq \frac{R}{\sqrt{2}}$$

где:

χ -результат испытания;

μ -сертифицированное значение температуры вспышки ССО или известное значение температуры вспышки ВРЭ;

R -воспроизводимость настоящего метода испытания.

Если ряд повторных испытаний n проведен с использованием ССО или ВРЭ, разность между средним значением n результатов должна находиться в пределах следующего допустимого отклонения:

$$|\chi - \mu| \leq \frac{R_1}{\sqrt{2}}$$

где:

χ - среднеарифметическое значение результатов испытания;

μ -сертифицированное значение температуры вспышки ССО или заданное значение температуры вспышки ВРЭ;

R_1 - рассчитывают по формуле:

$$R_1 = \sqrt{R^2 - r^2 - \left[1 - \frac{1}{n}\right]}$$

где:

R - воспроизводимость настоящего метода испытания.

r - повторяемость настоящего метода испытания;

n - ряд повторных испытаний, выполненных с использованием ССО или ВРЭ.

Если результат испытания находится в пределах установленного допуска, это должно быть зафиксировано.

Если результат испытания не находится в пределах требуемого допуска, а для контрольной проверки аппаратуры был использован ВРЭ, это записывают, а испытание повторяют с использованием ССО. Если в этом случае результат испытания находится в пределах установленного допуска, это также записывают.

Если результат испытания все еще не находится в пределах требуемого допуска, проверяют испытательную аппаратуру и убеждаются в том, что она соответствует требованиям спецификации. Если очевидные несоответствия не установлены, выполняют еще одну контрольную проверку с использованием ССО.

Если результат испытания находится в пределах установленного допуска, его записывают. Если результат испытания все еще не находится в пределах установленного допуска, то аппаратуру отправляют изготовителю для детальной проверки.

9.5.4 Оценка повторяемости

За результат испытания принимают среднеарифметическое значение двух определений, округленное до целого числа, выраженное в градусах Цельсия.

Если разница между результатами двух испытаний отличается на величину, превышающую 5°C (величина повторяемости данного метода по ГОСТ 4333-2014 и ГОСТ 33141-2014), аппарат считается не прошедшим аттестацию.

9.5.5 Оценка воспроизводимости

За результат испытания принимают среднеарифметическое значение двух определений, округленное до целого числа, выраженное в градусах Цельсия.

Если температура вспышки, определенная аппаратом, отличается от температуры вспышки, определенной по ГОСТ 4333-2014 или ГОСТ 33141-2014 на арбитражном аппарате, на величину, превышающую 16°C (величина повторяемости данного метода по ГОСТ 4333-2014 и ГОСТ 33141-2014), аппарат считается не прошедшим аттестацию.

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.