

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

**Аппарат для определения
фактических смол в топливах выпариванием струей**

ЛинтеА[®] ФС-10К

Программа и методика аттестации

АИФ 2.998.005-01 МА

Содержание

1 Объект аттестации	1
2 Цели и задачи аттестации	1
3 Объём аттестации	1
4 Условия и порядок проведения аттестации	2
5 Требования безопасности.....	2
6 Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации	3
7 Общие положения	4
8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения	4
9 Порядок проведения аттестации.....	5
10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации	10
11 Требования к отчётности	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Аттестационные таблицы	11

1 Объект аттестации

- 1.1 Данный документ распространяется на аппараты для определения фактических смол в топливах выпариванием струей *ЛинтеЛ*[®] ФС-10К (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 ASTM D 381, IP 131, ГОСТ 1567 (ИСО 6246), ГОСТ 32404, ГОСТ 53714.

3 Объём 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
Проверка датчиков температуры	9.7	Да	Да	Да
Проверка измерителя временных интервалов аппарата	9.21	Да	Да	Да
Проверка встроенного измерителя расхода воздуха	9.27	Да	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	9.48	Да	Да	Да

4 Условия и порядок проведения аттестации

- 4.1 Аттестацию необходимо проводить в следующих условиях:
- 4.2 Параметры окружающей среды:
- 1) температура окружающего воздуха, °С: от плюс 10 до плюс 35;
 - 2) относительная влажность воздуха при температуре +25°С, %: до 80.
- 4.3 Параметры питания:
- 1) напряжение сети, В от 187 до 253;
 - 2) частота переменного тока, Гц: от 49 до 51 .
- 4.4 Место установки аппарата должно исключать воздействие тряски, ударов и вибраций, влияющих на нормальную работу.
- 4.5 Аппарат необходимо установить строго горизонтально при помощи уровня.
- 4.6 Воздуходувка должна быть установлена на расстоянии не более 2 м от аппарата на ровной поверхности, где исключено появление насыщенных паров топлив или масел.

ВНИМАНИЕ!

Не допускается работа аппарата с выключенной вытяжкой и эксплуатация вне вытяжного шкафа.

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

5 Требования безопасности

- 5.1 При проведении аттестации необходимо выполнять следующие требования безопасности:
- 1) клемма «Земля» на основании аппарата должна быть подключена к внешней заземляющей шине;
 - 2) запрещается прикасаться незащищёнными частями тела к технологическому блоку аппарата (см. рисунок 1) во время его работы во избежание ожогов;
 - 3) запрещается применение отличного от поставляемого источника сжатого воздуха (воздуходувки или компрессора);
 - 4) запрещается устанавливать воздуходувку в месте, где вероятно появление насыщенных паров топлив или масел;
 - 5) запрещается проведение испытаний на аппарате при выключенной или неисправной вытяжной системе;
 - 6) запрещается включение аппарата ранее, чем через 20 секунд после выключения тумблером «Сеть»;
 - 7) лица, допущенные к работе с аппаратом, должны иметь соответствующую квалификацию и подготовку;
 - 8) при работе с устройством обслуживающий персонал должен выполнять общие правила работы с электрическими установками с напряжением до 1000 В;
 - 9) 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.

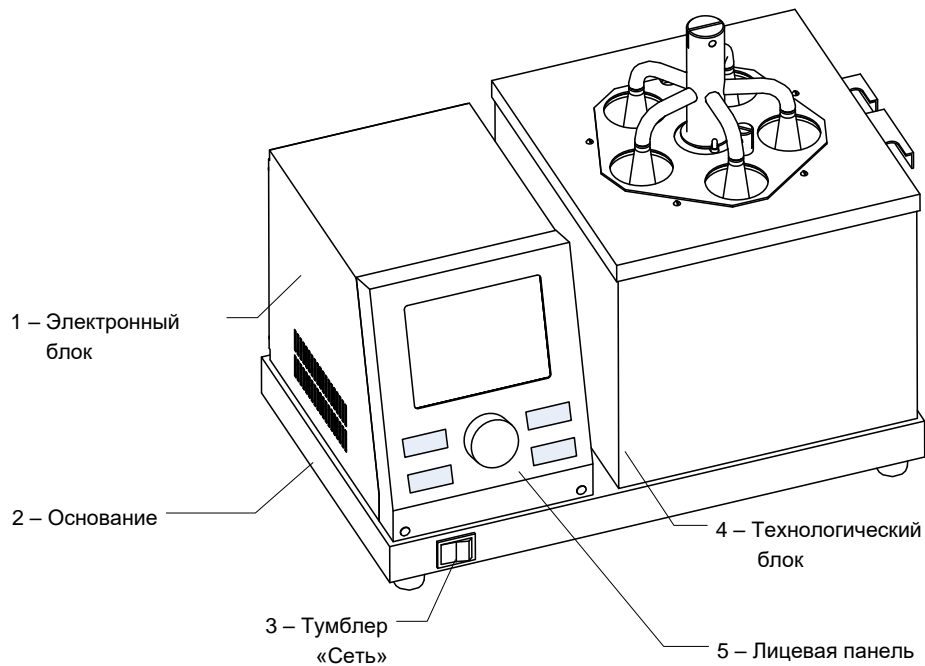


Рисунок 1 – Общий вид аппарата

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 измерений

Оборудование	Диапазон	Точность	Назначение	Рекомендуемые СИ	
Секундомер	0...30 мин	КТ 2	Проверка отсчета времени	Секундомер СОСпр-26-2-000	
Термометры стеклянные типа ТИН 4 или ТИН 9	ТИН 4-1	от -2 до +300°C	Измерение температуры	Термометры стеклянные типа ТИН 4 или ТИН 9 ГОСТ 400	
		свыше +300°C			±1,5 °C
	ТИН 9	от -5 до +370°C			±1,0 °C
		свыше +370°C			±1,5 °C
Термометр ASTM 3C/IP 73C	от -5 до +301°C свыше +301°C	±1,0 °C ±1,5 °C		Термометр ASTM 3C/IP 73C	
Ротамер	от 5 до 25 м ³ /час	±2,5% от верхнего предела	Измерение общего расхода воздуха	Ротамер РМС-25ГУЗ-3	
Ротамер	от 0,5 до 2,5 м ³ /час	±2,5% от верхнего предела	Измерение расхода воздуха из сопел	Ротамер РМС-2,5ГУЗ-3	

- 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 Вместо указанных средств измерения допускается применять другие аналогичные средства, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

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, указанным в п. 2.2.3 АИФ 2.998.005 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 2.998.005 РЭ;
 - 3) соответствие внешнего вида, комплектности и технического состояния аппарата требованиям эксплуатационной документации на них;
 - 4) наличие поверки средств измерений, применяемых при аттестации.
- 7.3 Особенностью при аттестации является то, что проверка температур должна проводиться только в тех режимах, в которых аппарат эксплуатируется.
- 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 расчета	Используемые показатели
Точность поддержания температуры воздуха и бани	$\Delta T = T_{уст} - T_{обр},$ где ΔT – разность значений уставки и показаний образцового измерителя температуры, °С	$T_{уст}$ – уставка (параметры режимов), °С; $T_{обр}$ – показания образцового измерителя температуры, °С. Погрешность поддержания температуры не должна превышать значений таблицы 3 АИФ 2.998.005 ПС плюс α , где α – погрешность образцового измерителя.
Время испытания	$\Delta \tau = \tau_{ап} - \tau_{обр},$ где $\Delta \tau$ – разность значений показаний аппарата и образцового секундомера, сек	$\tau_{ап}$ – показания аппарата, сек; $\tau_{обр}$ – показания образцового секундомера, сек. Разность значений показаний аппарата и образцового секундомера не должна превышать $ 30 + \beta $ сек, где β – погрешность образцового секундомера
Общий расход воздуха	$\Delta F = F_{общ} - F_{ап},$ где ΔF – разность значений показаний аппарата и образцового ротаметра, см ³ /сек	$F_{общ}$ – общий расход воздуха (ротаметр), см ³ /сек; $F_{ап}$ – расход воздуха, индицируемый аппаратом см ³ /сек. Отклонение не должно превышать указанное в таблице 3 АИФ 2.998.005 РЭ плюс γ , где γ – погрешность измерителя.
Расход воздуха из сопел	$k = \frac{F_{общ}}{\sum_{i=1}^5 F_i},$ $F_{пр_i} = F_i * k,$ $\Delta F_{пр_i} = F_{пр_i} - 600,$	$F_{общ}$ – общий расход воздуха (ротаметр), см ³ /сек; F_i – измеренный ротаметром расход i-того сопла, см ³ /сек; $F_{пр_i}$ – вычисленный приведённый расход, см ³ /сек.

Характеристика	Формула расчета	Используемые показатели
	<p>где k – нормализующий коэффициент;</p> <p>$F_{пр_i}$ – вычисленный приведенный расход, см³/сек;</p> <p>$\Delta F_{пр_i}$ – разность приведенных расходов из каждого сопла от значения 600 см³/сек, см³/сек</p>	Отклонение приведённых расходов от значения 600 см ³ /сек не должно превышать $ 90 + \delta $ см ³ /сек, где δ – погрешность образцового измерителя

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 обслуживающим 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 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;
- 6) возможность проведения испытаний.

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

9.7 Проверка датчиков температуры

9.8 На вертикальную трубку сопла установить фиксатор термометра (см. рисунок 2) так, чтобы установленный термометр находился на максимальном удалении от центра адаптера.

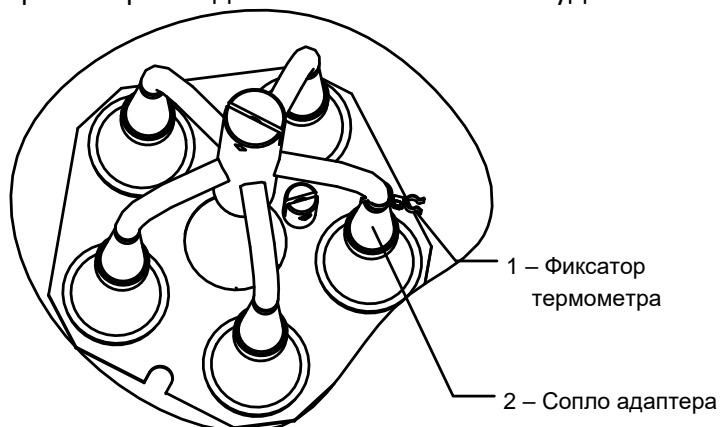


Рисунок 2 – Установка фиксатора для проверки встроенного датчика температуры

9.9 Установить стаканы в адаптер.

9.10 В фиксатор установить вертикально термометр таким образом, чтобы его ртутный резервуар касался дна стакана.

9.11 В гнездо для термометра, находящееся в бане залить 1 мл глицерина или силиконового масла ПМС-200 (см. рисунок 3), установить термометр.

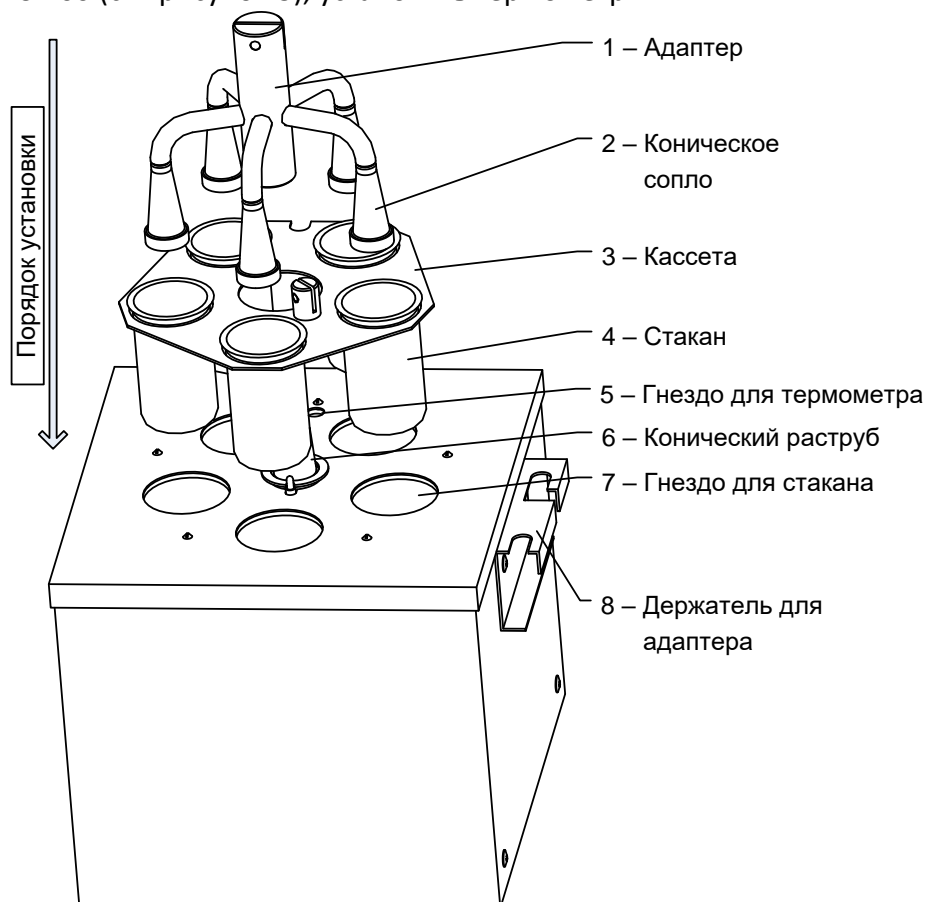


Рисунок 3 – Технологический блок

9.12 Включить аппарат, выбрать режим(1 или 2), в котором требуется провести калибровку или проверку, запустить испытание.

9.13 После перехода аппарата в режим испытания выждать 15 минут.

9.14 Нажать клавишу «Режим»:

Калибровка		Пункт 1 из 3
Термометр в бане		162.0
Термометр в стакане		155.0
Проверка температур		
Режим: редактировать	Пуск: выбор	Стоп: возврат

9.15 Выполнить проверку температур, сверив показания образцовых термометров с показаниями уставки аппарата.

ПРИМЕЧАНИЯ

- 1. В режиме проверки температур аппарат поддерживает заданные выбранным режимом условия (температуры бани и воздуха, расход воздуха) до остановки проверки клавишей «Стоп». Это позволяет поочерёдно устанавливать образцовый измеритель температуры во все стаканы и добиваться стабильности его показаний (изменение показаний менее 0,5°C за 1 минуту).*
- 2. Так как термометр, находящийся в стакане измеряет как температуру воздуха, так и температуру стакана, может потребоваться повторная калибровка аппарата по его показаниям.*

9.16 Нажать клавишу «*».

9.17 Показания датчиков и образцовых термометров занести в таблицу, выполненную по форме 1, приведенной в ПРИЛОЖЕНИИ А.

9.18 Показания уставки и показания аппарата занести в таблицу по форме 1 (ПРИЛОЖЕНИЕ А).

9.19 Точность поддержания температуры воздуха и бани определяется по следующей формуле:

$$\Delta T = T_{\text{уст}} - T_{\text{обр}}, \text{ где}$$

ΔT – разность значений уставки аппарата и образцового измерителя температуры, °C

$T_{\text{уст}}$ – уставка (параметры режимов), °C;

$T_{\text{обр}}$ – показания образцового измерителя температуры, °C.

9.20 Точность поддержания температуры не должна превышать значений таблицы 3 АИФ 2.998.005 ПС плюс α , где α – погрешность образцового измерителя температуры. В случае отклонения от точностных характеристик произвести калибровку температуры согласно п.5.6. АИФ 2.998.005 РЭ

ПРИМЕЧАНИЕ

Достаточно проводить проверку температур только в тех режимах(1 или 2), в которых аппарат эксплуатируется.

9.21 Проверка измерителя временных интервалов аппарата

9.22 Подключить аппарат к сети и включить тумблером «Сеть» (см. рисунок 1).

9.23 Запустить испытание в режиме 1, запустить одновременно секундомер.

- 9.24 По окончании испытания остановить секундомер, сверить показания аппарата и образцового измерителя.
- 9.25 Показания аппарата и образцового измерителя должны отличаться не более, чем на 0,5 мин.
- 9.26 Занести показания аппарата и образцового измерителя в таблицу, выполненную по форме 1, приведенной в ПРИЛОЖЕНИИ А.
- 9.27 Проверка встроенного измерителя расхода воздуха
- 9.28 Выполнить сборку измерителя расхода (см. рисунок 4):
- на пластину адаптера 3 установить прокладку 4;
 - закрепить ротаметр 1 при помощи крепёжных болтов 2;
 - на штуцер «ёлочка» с нижней стороны адаптера установить шланг ПВХ 5.
- 9.29 Подсоединить (см. рисунок 4) к коническому раструбу 7 технологического блока 8 аппарата измеритель расхода через ПВХ, установив его стойки 6 на верхнюю поверхность блока.
- 9.30 Обеспечить вертикальное положение ротаметра, регулируя ножки аппарата.

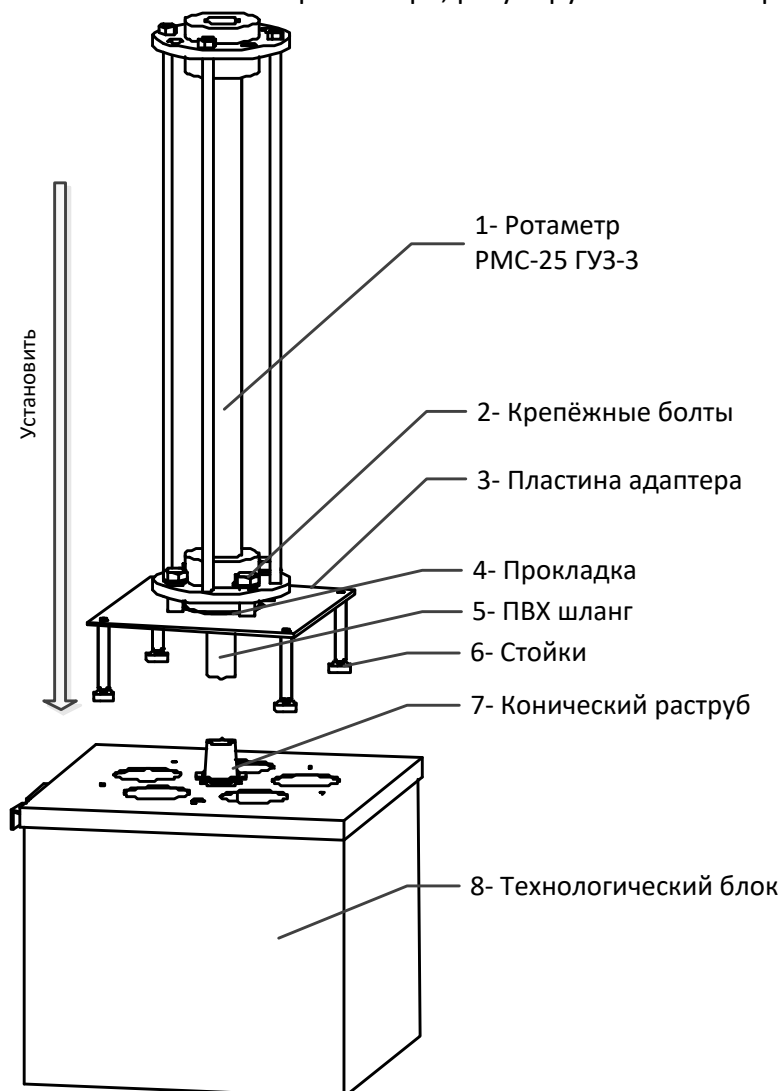


Рисунок 4 - Установка измерителя общего расхода

- 9.31 Включить аппарат, при выборе режима испытания нажать клавишу «Режим».
- 9.32 Выбрать в меню строку «Датчик расхода», нажать клавишу «Пуск».
- 9.33 Установить курсор на пункт «Клапан», нажать «Режим». Состояние параметра должно измениться на «ВКЛ».

9.34 Установить курсор на пункт «Мощность на компрессоре», нажать «Режим», вращая ручку управления, установить мощность, соответствующую расходу $3000 \text{ см}^3/\text{сек}$.

9.35 Занести показания аппарата и образцового измерителя в таблицу по форме 2, ПРИЛОЖЕНИЕ А (общий расход).

9.36 Вычислить общий расход воздуха по следующей формуле:

$$\Delta F = F_{\text{общ}} - F_{\text{ап}}, \text{ где}$$

ΔF – разность значений показаний аппарата и образцового ротаметра, $\text{см}^3/\text{сек}$

$F_{\text{общ}}$ – общий расход воздуха (ротаметр), $\text{см}^3/\text{сек}$;

$F_{\text{ап}}$ – расход воздуха, индицируемый аппаратом $\text{см}^3/\text{сек}$;

9.37 Отклонение не должно превышать указанное в таблице 3 АИФ 2.998.005 РЭ плюс погрешность измерителя.

9.38 Снять адаптер с измерителем общего расхода, установить адаптер для измерения расходов воздуха из сопел (см. рисунок 5):

- на конический раструб аппарата установить проставку 2;
- установить адаптер 1;
- с сопла 3 снять рассеиватель (гайка с сеткой), установить трубку выхода на ротаметр 5, зафиксировать накидной гайкой 4;
- собрать адаптер ротаметра для малых расходов аналогично п. 9.28.
- соединить шлангом входную и выходную трубки.

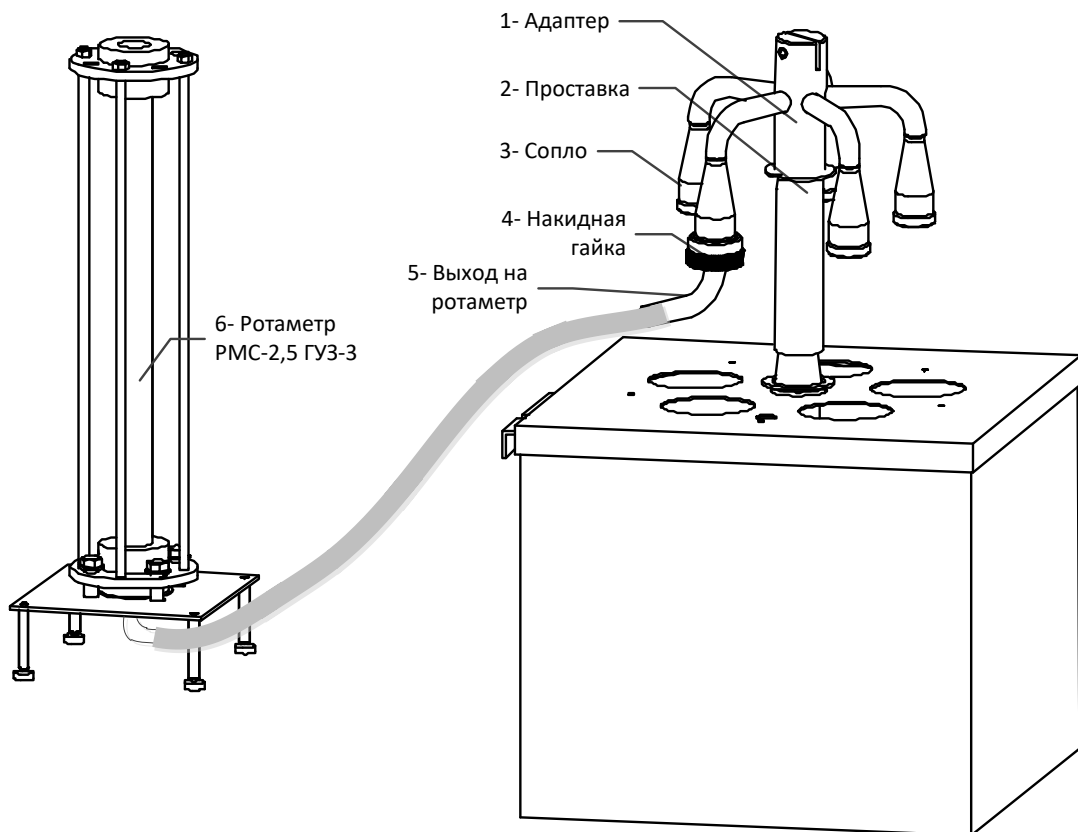


Рисунок 5 – Измерение расхода воздуха из сопел

9.39 Измеренное значение расхода занести в таблицу по форме 2, ПРИЛОЖЕНИЕ А (ячейка 1).

9.40 Поочерёдно устанавливая выход на ротаметр на все сопла и возвращая рассеиватели на предыдущие, измерить расход из каждого сопла. Записывать данные в таблицу по форме 2 (столбец «измеренное значение»).

9.41 Рассчитать сумму расходов из всех сопел.

9.42 Для компенсации обратного давления ротаметра, вычислить нормализующий коэффициент:

$$k = \frac{F_{\text{общ}}}{\sum_{i=1}^5 F_i}, \text{ где}$$

k – нормализующий коэффициент;

$F_{\text{общ}}$ – расход воздуха, измеренный ротаметром общего расхода, см³/сек;

F_i – расход воздуха из i -того сопла, см³/сек.

9.43 Вычисленное значение занести в таблицу по форме 2, ПРИЛОЖЕНИЕ А.

9.44 Получить приведённый расход из сопел, умножая измеренный расход из сопла на нормализующий коэффициент:

$$F_{\text{пр}_i} = F_i * k, \text{ где}$$

$F_{\text{пр}_i}$ – вычисленный приведенный расход, см³/сек;

F_i – расход воздуха из i -того сопла, см³/сек;

k – нормализующий коэффициент.

9.45 Занести значения в столбец «Приведённые значения».

9.46 Отклонение приведённых расходов от значения 600 см³/сек вычисляется по следующей формуле:

$$\Delta F_{\text{пр}_i} = F_{\text{пр}_i} - 600, \text{ где}$$

$\Delta F_{\text{пр}_i}$ – разность приведенных расходов из каждого сопла от значения 600 см³/сек, см³/сек;

$F_{\text{пр}_i}$ – вычисленный приведенный расход, см³/сек.

9.47 Отклонение приведённых расходов от значения 600 см³/сек не должно превышать $|90 + \delta|$ см³/сек, где δ – плюс погрешность образцового измерителя.

9.48 Идентификация программного обеспечения

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

- 1) Включить аппарат тумблером «Сеть» (рисунок 1).
- 2) После выхода в режим ожидания нажать кнопку [Режим]. На дисплее появится "Список операций". Выбрать в нем пункт "Сведения об аппарате".
- 3) В появившемся окне указаны версия и контрольная сумма программного обеспечения. Они должны соответствовать указанным в паспорте на аппарат.

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

Форма 1

Проверяемый параметр	Уставка	Показание образцового измерителя					Допустимая разность показаний	Максимальная разность показаний
Режим 1								
Температура бани, °С	162,5						2,5 + α	
Температура воздуха в стакане, °С	155	1	2	3	4	5	5 + α	
Режим 2								
Температура бани, °С	182						5 + α	
Температура воздуха в стакане, °С	178	1	2	3	4	5	5 + α	
Отсчёт времени, мин							0,5 + β	

Форма 2

Параметр	Показание встроенного измерителя	Показание образцового измерителя	Приведённые показания	Допустимая разность показаний	Вычисленная разность показаний
Общий расход				450 + γ	
Расход в яч. №1				90 + δ	
Расход в яч. №2					
Расход в яч. №3					
Расход в яч. №4					
Расход в яч. №5					
Сумма расходов ячеек					
Нормализующий коэффициент					

где α , β , γ , δ – погрешности образцовых измерителей