

**АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»**

**Аппарат автоматический для определения фракционного состава  
нефти и светлых нефтепродуктов**

*ЛинтеЛ*<sup>®</sup> АРНС-21 ТКП

**Программа и методика аттестации**

**АИФ 2.840.009-02 МА**

# Содержание

1 Объект аттестации .....	2
2 Цели и задачи аттестации.....	2
3 Объём аттестации.....	2
4 Условия и порядок проведения аттестации.....	3
5 Требования безопасности .....	3
6 Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации .....	4
7 Общие положения.....	4
8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения.....	5
9 Порядок проведения аттестации .....	6
10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации .....	14
11 Требования к отчётности .....	14

## 1 Объект аттестации

- 1.1 Данный документ распространяется на аппараты автоматические для определения фракционного состава нефти и светлых нефтепродуктов АРНС-21 (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 2177, ГОСТ ISO 3405, ASTM D 86.

## 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 операций	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 работоспособности и функционирования органов управления	9.4.1	Да	Да	Да
Проверка измерителя объема	9.5	Да	Да	Да
Проверка датчика барометрического давления	9.6	Да	Да	Да
Проверка измерителя температуры паров продукта	9.7	Да	Да	Да
Проверка точности поддержания температуры приемника для диапазона 13...18°C	9.8	Да	Да	Да
Проверка точности поддержания температуры бани для диапазона 0...1°C	9.9	Да	Да	Да
Проверка точности поддержания	9.10	Да	Да	Да

Наименование операций	Номер пункта МА	Обязательность проведения операций при аттестации		
		первичной	периодической	повторной
температуры бани для диапазона 0...4°C				
Проверка повторяемости показаний аппарата в автоматическом режиме	9.11	Да	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	9.12	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°C, %: до 80;
- 3) атмосферное давление, мм рт.ст.: от 500 до 800 (66,7 – 106,6 кПа).

4.1.2 Параметры питания:

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

4.1.3 Параметры рабочей среды охлаждающей бани:

–теплоноситель:

- 1) для 1, 2, 3 группы: этанол не менее 40%;
- 2) для 4 группы: вода или этанол не менее 40%.

–объем охлаждающей бани, л: 1,5.

–температура, °С: от 0 до плюс 60.

4.1.4 В месте установки допускается вибрация частотой от 5 до 25Гц с амплитудой не более 0,1мм.

4.1.5 Место установки аппарата должно исключать попадание прямых солнечных лучей на окно приёмника и лицевую панель 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) клемма **«Земля»** на основании аппарата должна быть подключена к внешней заземляющей шине;
- 2) аппарат требует аккуратного обращения и ухода в процессе эксплуатации и обслуживания;
- 3) запрещается включение аппарата при наличии посторонних предметов в блоке нагрева и следами нефтепродуктов в блоке нагрева и на наружных стенках<sup>1</sup>;
- 4) лица, допущенные к работе с аппаратом, должны иметь подготовку по технике безопасности при работе с устройствами подобного типа;
- 5) при работе с аппаратом обслуживающий персонал должен выполнять общие правила работы с электрическими установками с напряжением до 1000В;
- 6) необходимо исключить попадание посторонних предметов, пролив жидкостей внутрь блока нагрева и на спираль нагревателя. Если это произошло, перед очисткой блока нагрева необходимо отключить питание аппарата, вынув вилку из сетевой розетки;

<sup>1</sup> Попадание продукта на спираль нагревателя может привести к его выходу из строя в процессе нагрева.

- 7) допускается использовать сжатый воздух для очистки нагревателя. Посторонние предметы и жидкости, прошедшие через нагреватель и упавшие (или пролитые) под него, можно извлечь, выдвинув сборник;
- 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 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
Лабораторный барометр	от 680 до 800 мм рт.ст.	$\pm 0,8$ мм рт.ст.	Проверка барометрического давления	Барометр М-67
Мерный цилиндр	от 5 до 100 мл	КТ1	Проверка объема	Из комплекта поставки
Термометр	от -2 до +150 °С	$\pm 0,5$ °С	Проверка измерителя температуры паров	Термометр ASTM 7С
	от +150 до +300 °С	$\pm 1,0$ °С		Термометр ASTM 8С
Термометр	от -2 до +300 °С	$\pm 1,0$ °С		
	от +300 до +400 °С	$\pm 1,5$ °С		
Термометр	от 0 до 60°С	$\pm 0,1$	Проверка точности поддержания температур приемника и бани	
Весы	от 0 до 200г	$\pm 0,01$ г	Проверка измерителя объема	Лабораторные весы Ohaus SPX422

6.3 Допускается применение других измерительных устройств, обеспечивающих требуемую точность и диапазон измерения.

6.4 Средства измерений должны обеспечивать требуемую точность измерения.

6.5 Предельно допустимые погрешности измерений при всех испытаниях не должны превышать величин, указанных в настоящей методике аттестации.

6.6 В качестве проверочных жидкостей рекомендуем использовать толуол ХЧ и гексадекан ХЧ.

6.7 В качестве 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 2.840.009-02 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 2.840.009-02 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 повторяемости показаний аппарата в автоматическом режиме производится только для тех групп продуктов, которые используются для испытаний пользователем.

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

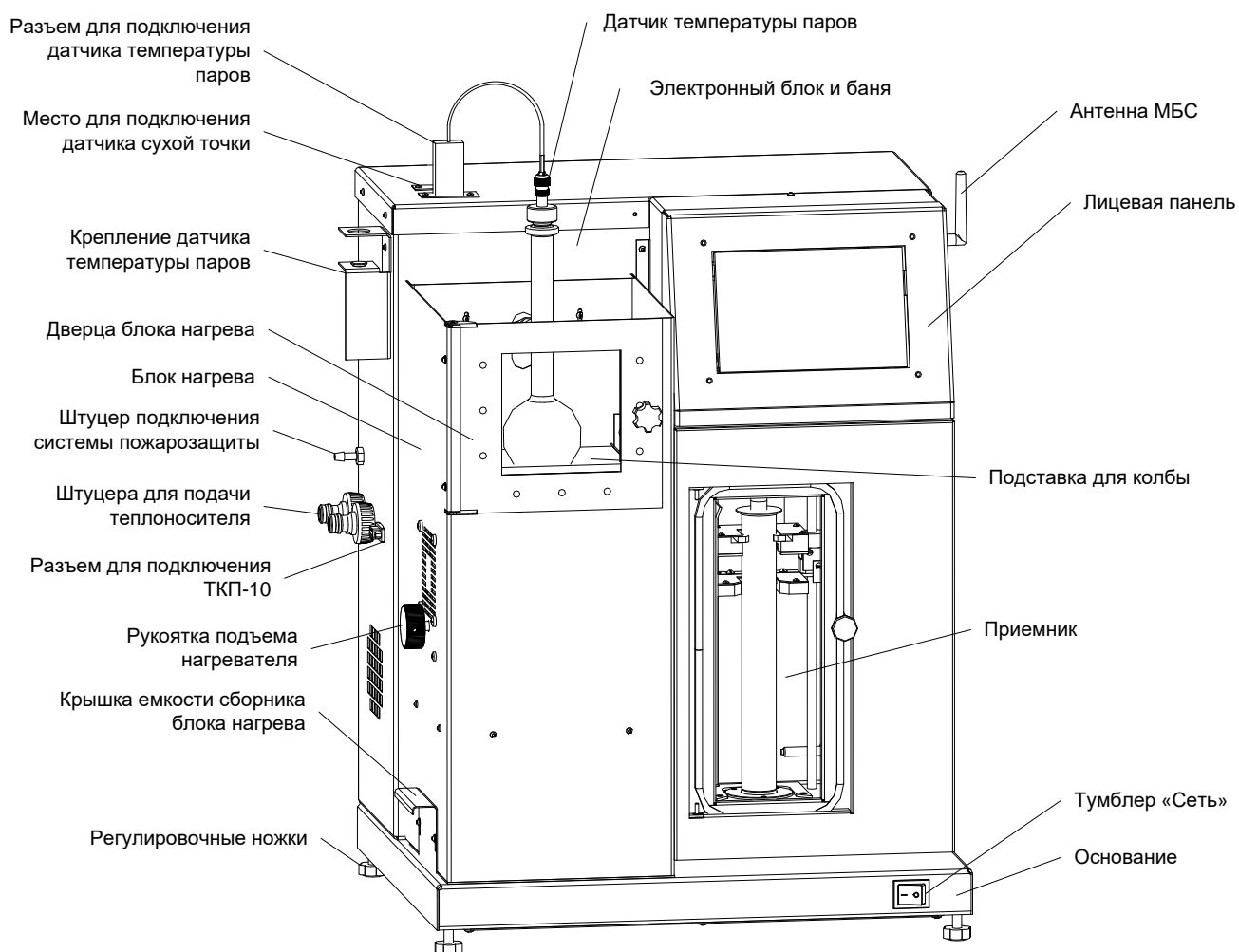


Рисунок 1 – Общий вид аппарата

Разъем подключения датчика сухой точки и датчик сухой точки поставляется по отдельному заказу.

## 8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения

Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Оцениваемые характеристики

Характеристика	Формула расчёта	Используемые показатели
Работоспособность и функционирование органов управления	-	Спираль нагревателя должна излучать тепло, каретка измерителя объема должна остановиться в крайнем нижнем положении.

Характеристика	Формула расчёта	Используемые показатели
Точность измерителя объема отогнанного продукта	$\Delta V = V_{\text{ап}} - V_{\text{обр}},$ где $\Delta V$ – разница показаний объема в аппарате и рассчитанного объема, мл Согласно ГОСТ 2177, ГОСТ ISO 3405 и ASTM D 86	$V_{\text{ап}}$ – показания объемов в аппарате, мл; $V_{\text{обр}}$ – рассчитанные показания через массу и плотность дистиллированной воды, мл; Фактическое отклонение измеряемого объема от рассчитанного не должно превышать допустимого значения, равного $\pm 0,5$ мл по ГОСТ 2177 или $\pm 0,3$ мл по ASTM D 86.
Точность датчика барометрического давления	$\Delta P = P_{\text{ап}} - P_{\text{обр}},$ где $\Delta P$ – разница показаний датчика барометрического давления и образцового барометра, мм рт.ст.	$P_{\text{ап}}$ – показания датчика барометрического давления аппарата, мм рт.ст.; $P_{\text{обр}}$ – показания образцового барометра, мм рт.ст. Показания аппарата и барометра не должны различаться более чем на $ 1+\alpha $ мм рт.ст., где $\alpha$ – погрешность образцового барометра.
Точность измерителя температуры паров продукта	$\Delta T = T_{\text{ап}} - T_{\text{обр}},$ где $\Delta T$ – разница показаний датчика температуры паров продукта и образцового термометра при отгоне 50%, скорректированные на атмосферное давление, °C	$T_{\text{ап}}$ – показания датчика температуры паров продукта при отгоне 50%, скорректированное на атмосферное давление, °C; $T_{\text{обр}}$ – показания образцового термометра при отгоне 50%, скорректированное на атмосферное давление, °C. Разность показаний аппарата в точке 50% и образцового термометра в точке 50% не должна превышать $ 1,0+\alpha $ °C, где $\alpha$ – погрешность образцового измерителя температуры.
Проверка точности поддержания температуры приемника для диапазона 13...18°C	$\Delta T_{\text{приемника } 13...18} =  15,5 - T_{\text{обр}} ,$ где $\Delta T_{\text{приемника } 13...18}$ – точность поддержания температуры приемника для диапазона 13...18°C	$T_{\text{обр}}$ – показания образцового термометра. Точность поддержания температуры приемника не должна превышать $ 2,5+\alpha $ °C, где $\alpha$ – погрешность образцового измерителя температуры.
Точность поддержания температуры бани для диапазона 0...1°C	$\Delta T_{\text{бани } 0...1} =  0,5 - T_{\text{обр}} ,$ где $\Delta T_{\text{бани } 0...1}$ – точность поддержания температуры бани для диапазона 0...1°C	$T_{\text{обр}}$ – показания образцового термометра Точность поддержания температуры бани не должна превышать $ 0,5+\alpha $ °C, где $\alpha$ – погрешность образцового измерителя температуры.
Точность поддержания температуры бани для диапазона 0...4°C	$\Delta T_{\text{бани } 0...4} =  2 - T_{\text{обр}} ,$ где $\Delta T_{\text{бани } 0...4}$ – точность поддержания температуры бани для диапазона 0...4°C	$T_{\text{обр}}$ – показания образцового термометра Точность поддержания температуры бани не должна превышать $ 2,0+\alpha $ °C, где $\alpha$ – погрешность образцового измерителя температуры.
Повторяемость показаний аппарата в автоматическом режиме	Согласно ГОСТ 2177, ГОСТ ISO 3405 и ASTM D 86	Для каждой группы продуктов проводятся не менее 2-х последовательных испытаний каждого продукта. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать значения, указанного в ГОСТ 2177 (ГОСТ ISO 3405, ASTM D 86).

## **ВНИМАНИЕ**

*Допускается проверка точности поддержания температуры и точности измерения объема только для тех стандартов и групп, которые устанавливаются при эксплуатации аппарата.*

## **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) 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

<b>Содержание работ по рассмотрению представленной документации</b>	<b>Указания по методике рассмотрения</b>
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 сборочных единиц;
- 2) наличия комплектности эксплуатационной документации;
- 3) комплектности и маркировки аппарата в соответствии с эксплуатационной документацией;
- 4) мерный цилиндр не должен содержать сколов и трещин. На мерном цилиндре должны быть нанесены метки 10 и 100 мл. Размеры должны соответствовать указанным в таблице 5;
- 5) колба не должна содержать сколов и трещин. Пробка колбы должна легко закрывать горловину. Пробка отвода должна легко надеваться на отвод колбы. Размеры колбы должны соответствовать ГОСТ 25336-82 (см. ПРИЛОЖЕНИЕ А п.А.2 АИФ 2.840.009-02 РЭ);

Таблица 5 – Размеры мерного цилиндра

<b>Параметр</b>	<b>Единица измерения</b>	<b>Значение</b>
Вместимость	мл	100
Высота	мм	242+6
Высота от дна до отметки 100 мл	мм	190+3/-12
Толщина стенки	мм	1,5±0,5

Шкала <sup>1</sup>	мл	от 0 до 100 (цена деления 1 мл)
--------------------	----	---------------------------------

- 6) пробки не должны иметь разрывов, следов подгорания и трещин;
- 7) центрирующее устройство должно герметично закрывать горловину КРН-125 (проверяется заливкой 10 мл керосина в колбу, установкой центрирующего приспособления с датчиком и перевертыванием колбы на 180°) и фиксировать датчик температуры паров продукта;
- 8) стеклянная трубка, спаянная с чувствительным элементом датчика температуры паров, не должна иметь трещин и сколов. Стеклянная трубка датчика должна быть надёжно зафиксирована в металлической ручке, из которой выходит провод;
- 9) 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 и функционирование органов управления;
- 4) функционирование дисплея;
- 5) правильность и надёжность заземления;
- 6) возможность проведения испытаний в автоматическом режиме.

##### 9.4.1 Проверка работоспособности и функционирования органов управления

- 1) опустить нагреватель, плавно повернув против часовой стрелки рукоятку подъема нагревателя до упора. Убрать из приемника посторонние предметы и установить туда мерный цилиндр;
- 2) перевести автоматический выключатель аппарата в верхнее положение и включить аппарат тумблером «Сеть». При переходе аппарата в режим ожидания нажать **[Испытание]**;
- 3) через 15-20 секунд спираль нагревателя должна излучать тепло;
- 4) через 1-1,5 минуты каретка измерителя объема должна остановиться в крайнем нижнем положении;
- 5) завершить испытание, нажав кнопку **[Стоп]**. Отказаться от предложения сохранить результат.
- 6) залить в мерный цилиндр 100 мл дистиллированной воды и установить его в приемник.
- 7) в режиме ожидания нажать кнопку **[Меню]**, в появившемся окне «Меню» нажать кнопку **[Измерение объема]**.
- 8) нажать кнопку **[Пуск]**, чтобы запустить процесс измерения объема. Каретка измерения объема должна начать движение вверх. Ожидать до тех пор, пока каретка не остановится на уровне мениска. Время подъема должно составлять от 1 до 1,5 мин;
- 9) удалить мерный цилиндр из приемника и слить из него воду.

Технически неисправные аппараты к аттестации не допускаются.

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

#### 9.5 Проверка измерителя объема

В данном режиме контролируется соответствие рисков на колбе объемам 10 и 100 мл, а также точность встроенного в аппарат измерителя объема.

Взвесить чистый мерный цилиндр с точностью 0,05 г и массу записать в таблицу Таблица – Форма А1.

##### 9.5.1 Проверка объема 10 мл

- 1) в чистый мерный цилиндр до риски «**10 мл**» налить дистиллированную воду с температурой 20±2°С;

<sup>1</sup> Допускается комплектация мерным цилиндром без шкалы, с двумя тонкими рисками: нижняя риска 10 мл, верхняя риска 100 мл.



- 2) взвесить мерный цилиндр, заполненный водой до нижней риски и записать массу в таблицу Таблица – Форма А1;
- 3) вычислить массу налитой воды как разность между массой цилиндра с водой и пустого мерного цилиндра. Вычисленное значение записать в таблицу по форме А1(ПРИЛОЖЕНИЕ А);
- 4) определить фактическое отклонение и записать его в таблицу по форме А1(ПРИЛОЖЕНИЕ А). Если фактическое отклонение превышает допустимое значение, указанное в таблице 3, то риска «10 мл» бракуется;
- 5) в режиме ожидания нажать [**Меню**], в появившемся окне нажать [**Измерение объема**];
- 6) в окне «**Измерение объема**» нажать [**Пуск**]. После того, как каретка остановится, на дисплее отобразится измеренный объем в мл;
- 7) полученное значение записать в таблицу Таблица – Форма А1, нажать [**Заккрыть**];
- 8) вычислить погрешность измерения встроенного в аппарат измерителя объема по следующей формуле:

$$\Delta V = V_{\text{ап}} - V_{\text{обр}},$$

где  $\Delta V$  – разница показаний объема в аппарате и рассчитанного объема, мл;

$V_{\text{ап}}$  – показания объемов в аппарате, мл;

$V_{\text{обр}}$  – рассчитанный через массу и плотность дистиллированной воды объем, мл;

- 9) вычисленное значение записать в таблицу Таблица – Форма А1. Если фактическое отклонение превышает допустимое значение, указанное в таблице 3, то произвести настройку измерителя уровня по методике, изложенной в п.5.10 АИФ 2.840.009-02 РЭ и повторить проверку.

#### 9.5.2 Проверка объема 100 мл

- 1) в чистый мерный цилиндр до риски «100 мл» налить дистиллированную воду с температурой  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ;
- 2) взвесить мерный цилиндр, заполненный водой до верхней риски и записать массу в таблицу Таблица – Форма А1;
- 3) вычислить массу налитой воды как разность между массой цилиндра с водой и пустого мерного цилиндра. Вычисленное значение записать в таблицу по форме А1(ПРИЛОЖЕНИЕ А);
- 4) определить фактическое отклонение и записать его в таблицу по форме А1(ПРИЛОЖЕНИЕ А). Если фактическое отклонение превышает допустимое значение, указанное в таблице 3, то риска «100 мл» бракуется;
- 5) в режиме ожидания нажать [**Меню**], в появившемся окне нажать [**Измерение объема**];
- 6) в окне «**Измерение объема**» нажать [**Пуск**]. После того как каретка остановится, на дисплее отобразится измеренный объем в мл;
- 7) полученное значение записать в таблицу по форме А1(ПРИЛОЖЕНИЕ А), нажать [**Заккрыть**];
- 8) вычислить погрешность встроенного в аппарат измерителя объема по следующей формуле:

$$\Delta V = V_{\text{ап}} - V_{\text{обр}},$$

где  $\Delta V$  – разница показаний объема в аппарате и рассчитанного объема, мл;

$V_{\text{ап}}$  – показания объемов в аппарате, мл;

$V_{\text{обр}}$  – рассчитанный показания через массу и плотность дистиллированной воды объем, мл;

- 9) вычисленное значение записать в таблицу по форме А1(ПРИЛОЖЕНИЕ А). Если фактическое отклонение превышает допустимое значение, указанное в таблице 3, то произвести настройку измерителя уровня по методике, изложенной в п.5.10 АИФ 2.840.009-02 РЭ и повторить проверку.

#### 9.6 Проверка датчика барометрического давления

- 1) перевести автоматический выключатель аппарата в верхнее положение и включить аппарат тумблером «Сеть».

- 2) в режиме ожидания нажать **[Меню]**, в появившемся окне нажать **[Калибровка датчиков]**. Далее ввести пароль «1961». В появившемся подменю «Калибровка датчиков» нажать кнопку **[Калибровка давл]**. На дисплее отобразится экран, приведенный на рисунке 2.

Калибровка датчика давления	
P, мм рт.ст.:	760.0
Наклон, k:	1.0000
Смещение, b:	0.0000
<b>Закреть</b>	

Рисунок 2 – Окно «Калибровка датчика давления»

- 3) записать показания датчика барометрического давления  $P_{ап}$  в таблицу по форме А2(ПРИЛОЖЕНИЕ А).
- 4) записать показания образцового барометра  $P_{обр}$  в таблицу по форме А2(ПРИЛОЖЕНИЕ А).
- 5) вычислить точность датчика барометрического давления по формуле:

$$\Delta P = P_{ап} - P_{обр},$$

где  $\Delta P$  – разница показаний датчика барометрического давления и образцового барометра, мм рт.ст.

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

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

Показания аппарата и барометра не должны различаться более чем на  $|0,75+\alpha|$  мм рт.ст., где  $\alpha$  – погрешность образцового барометра.

- 6) при невыполнении данного условия следует произвести подстройку датчика согласно п.5.9 АИФ 2.840.009-02 РЭ и повторить проверку.

#### 9.7 Проверка измерителя температуры паров продукта

Проверка производится по толуолу и гексадекану квалификации «х.ч.».

При необходимости добавить продукты в аппарат.

- 1) в режиме ожидания нажать на надпись с наименованием продукта. Затем нажать **[Добавить]**, ввести «Толуол», нажать **[Ввод]**. В окне «Список продуктов» выбрать «Толуол» и нажать **[Редактировать]**. В открывшемся окне «Редактирование программы испытаний» во вкладке «Настройки» выбрать «Метод испытания», нажать кнопку **[Изменить]** и выбрать метод **ГОСТ 2177, метод А**. Ввести настройки испытания для толуола, указанные в таблице 6. Выбрать вкладку «Шаблон отчета», Здесь выбрать: «**Корректировка на стандартное давление**», соотношение «**температура ↔ отгон**», нажать **[По умолчанию]** и **[Закреть]**.
- 2) в режиме ожидания нажать на надпись с наименованием продукта. Затем нажать **[Добавить]**, ввести «Гексадекан», нажать **[Ввод]**. В окне «Список продуктов» выбрать «Гексадекан» и нажать **[Редактировать]**. В открывшемся окне «Редактирование программы испытаний» во вкладке «Настройки» выбрать «Метод испытания», нажать кнопку **[Изменить]** и выбрать метод **ГОСТ 2177, метод А**. Ввести настройки испытания для гексадекана, указанные в таблице 6. Выбрать вкладку «Шаблон отчета», Здесь выбрать: «**Корректировка на стандартное давление**», соотношение «**температура ↔ отгон**», нажать **[По умолчанию]** и **[Закреть]**.

Таблица 6 - Рекомендуемые параметры испытания

Наименование параметра	Толуол	Гексадекан
Метод	ГОСТ 2177, метод А	
Группа	2	4
Диаметр отверстия подставки, мм	38	50
Корр. на станд. давление	да	
Точки	ОТГОН, 50%	
P1: первая мощность нагревателя, Вт	210	226
T1: продолжительность первого нагрева, сек	300	300
P2: вторая мощность нагревателя, Вт	143	226
T2: продолжительность второго нагрева, сек	60	60
P_5ml: Мощность от начала кипения до 5 мл, Вт	143	226
Количество капель в 5 мл	168	168
Корректировка мощности P_5ml во время кипения	Нет	Нет
Уровень конца кипения	4,0	
Образцовый термометр	ASTM 7C	ASTM 8C

- 3) Для определения истинной температуры кипения чистых веществ, провести их испытания, установив вместо датчика паров продукта образцовый термометр.
- 4) Зафиксировать показания термометра при отгоне 50% с учетом поправки, скорректировать на стандартное атмосферное давление, записать как Тобр в таблицу по форме АЗ(ПРИЛОЖЕНИЕ А).
- 5) Провести испытания чистых веществ с установленным датчиком температуры паров;
- 6) Зафиксировать показания термометра при отгоне 50% как Т<sub>ап</sub> и записать в таблицу по форме АЗ(ПРИЛОЖЕНИЕ А);
- 7) Вычислить точность измерителя температуры по следующей формуле:

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

где  $\Delta T$  – разница показаний датчика температуры паров продукта и образцового термометра при отгоне 50%, скорректированное на атмосферное давление, °С;

$T_{\text{ап}}$  – показания датчика температуры паров продукта при отгоне 50%, скорректированное на атмосферное давление, °С;

$T_{\text{обр}}$  – показания образцового термометра при отгоне 50%, скорректированное на атмосферное давление, °С.

Для толуола разность показаний аппарата в точке 50% и образцового термометра в точке 50% не должна превышать  $|0,5+\alpha|$ °С, где  $\alpha$  – погрешность образцового измерителя температуры.

Для гексадекана разность показаний аппарата в точке 50% и образцового термометра в точке 50% не должна превышать  $|1,0+\alpha|$ °С, где  $\alpha$  – погрешность образцового измерителя температуры.

- 8) При невыполнении данного условия выполнить калибровку согласно п.5.6 АИФ 2.840.009-02 РЭ и повторить проверку.

#### 9.8 Проверка точности поддержания температуры приемника для диапазона 13...18°С

- 1) Вставить в калибровочное отверстие образцовый датчик температуры таким образом, чтобы чувствительная часть образцового датчика была прямо над датчиком температуры приемника (рисунок 3).

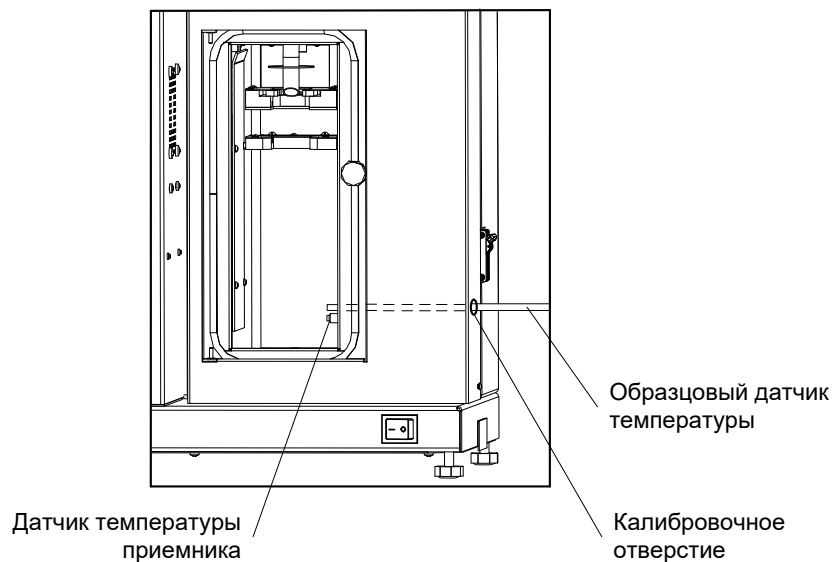


Рисунок 3 – Размещение образцового термометра для проверки температуры приемника

- 2) В списке продуктов выбрать (если отсутствует, то создать) продукт для испытания по «ГОСТ 2177 Метод А», группа 1.
- 3) Подключить аппарат к проточному термокриостату, обеспечивающему холодопроизводительность не менее 100 Вт и расход теплоносителя не менее 4 л/мин, например ТКП-10.
- 4) С помощью термокриостата охладить баню до температуры 0,5°С. Если используется термокриостат ТКП-10, то, находясь в режиме ожидания, нажать кнопку **[Баня(вкл.)]** для включения термостатирования.
- 5) Фиксировать температуру приемника в течение 30 минут и заносить показания в таблицу по форме А4(ПРИЛОЖЕНИЕ А).
- 6) Вычислить точность поддержания температуры приемника по формуле:

$$\Delta T_{\text{приемника } 13...18} = |15,5 - T_{\text{обр}}|,$$

где  $\Delta T_{\text{приемника } 13...18}$  – точность поддержания температуры приемника в диапазоне 13...18°С,  $T_{\text{обр}}$  – показания образцового измерителя температуры. Точность поддержания температуры приемника не должна превышать  $|2,5 + \alpha|$ °С, где  $\alpha$  – погрешность образцового измерителя температуры.

- 7) При невыполнении данного условия выполнить корректировку согласно п.5.7 АИФ 2.840.009-02 РЭ и повторить проверку.

#### 9.9 Проверка точности поддержания температуры бани для диапазона 0...1°С

- 1) В трубку бани около нагревателя поместить калибровочную пробку с отверстием для датчика температуры.
- 2) Вставить образцовый датчик температуры в отверстие калибровочной пробки до упора (рисунок 4).

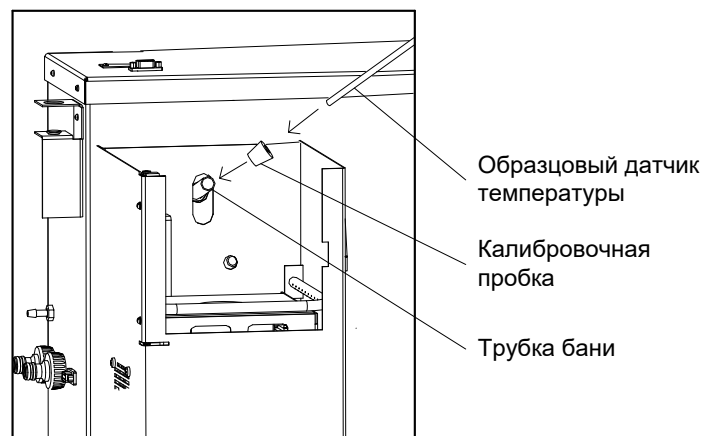


Рисунок 4 – Размещение образцового термометра для проверки температуры бани

- 3) В списке продуктов выбрать (если отсутствует, то создать) продукт для испытания по «ГОСТ 2177 Метод А», группа 1.
- 4) Подключить аппарат к проточному термостату, обеспечивающему холодопроизводительность не менее 100 Вт и расход теплоносителя не менее 4 л/мин, например ТКП-10.
- 5) С помощью термостата довести температуру бани до температуры 0,5°C. Если используется термостат ТКП-10, то, находясь в режиме ожидания, нажать кнопку **[Баня(вкл.)]** для включения термостатирования.
- 6) Фиксировать температуру бани в течение 30 минут и заносить показания в таблицу по форме А5(ПРИЛОЖЕНИЕ А).
- 7) Вычислить точность поддержания температуры бани по формуле:

$$\Delta T_{\text{бани } 0...1} = |0,5 - T_{\text{обр}}|,$$

где  $\Delta T_{\text{бани } 0...1}$  – точность поддержания температуры бани в диапазоне 0...1°C,  $T_{\text{обр}}$  – показания образцового измерителя температуры. Точность поддержания температуры бани не должна превышать  $|0,5+\alpha|$ °C, где  $\alpha$  – погрешность образцового измерителя температуры.

- 8) При невыполнении данного условия выполнить корректировку согласно п.5.8 АИФ 2.840.009-02 РЭ и повторить проверку.

#### 9.10 Проверка точности поддержания температуры бани для диапазона 0...4°C

- 1) В трубку бани около нагревателя поместить калибровочную пробку с отверстием для датчика температуры.
- 2) Вставить образцовый датчик температуры в отверстие калибровочной пробки до упора (рисунок 4).
- 3) В списке продуктов выбрать (если отсутствует, то создать) продукт для испытания по «ГОСТ 2177 Метод А», группа 2.
- 4) Подключить аппарат к проточному термостату, обеспечивающему холодопроизводительность не менее 100 Вт и расход теплоносителя не менее 4 л/мин, например ТКП-10.
- 5) С помощью термостата довести температуру бани до температуры 2,0°C. Если используется термостат ТКП-10, то, находясь в режиме ожидания, нажать кнопку **[Баня(вкл.)]** для включения термостатирования.
- 6) Фиксировать температуру бани в течение 30 минут и заносить показания в таблицу по форме А6 (ПРИЛОЖЕНИЕ А).
- 7) Вычислить точность поддержания температуры бани по формуле:

$$\Delta T_{\text{бани } 0...4} = |2,0 - T_{\text{обр}}|,$$

где  $\Delta T_{\text{бани } 0...4}$  – точность поддержания температуры бани в диапазоне 0...4°C,  $T_{\text{обр}}$  – показания образцового измерителя температуры. Точность поддержания температуры бани не должна превышать  $|2,0+\alpha|$ °C, где  $\alpha$  – погрешность образцового измерителя температуры.

- 8) При невыполнении данного условия выполнить корректировку согласно п.5.8 АИФ 2.840.009-02 РЭ и повторить проверку.

#### 9.11 Проверка повторяемости показаний аппарата в автоматическом режиме

Проверка производится только для тех групп продуктов, которые используются для испытаний пользователем. Например, если выполняются испытания продуктов только группы 1, то проверка выполняется только для продуктов группы 1.

- 1) для каждой группы продуктов провести не менее 2-х последовательных испытаний каждого продукта;
- 2) если расхождение между последовательными определениями превышает значение, указанное в ГОСТ 2177 (ГОСТ ISO 3405, ASTM D86), аппарат считается не прошедшим испытания.

#### 9.12 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 нажать кнопку **[Меню]** и в появившемся окне «Меню» нажать кнопку **[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

Таблица – Форма А1 – Проверка измерителя объема

Измеряемый объем	Масса, г			V <sub>обр</sub> , мл	V <sub>ап</sub> , мл	ΔV, мл
	Пустой мерный цилиндр	С водой	Разность (масса воды)			
«10 мл»						
«100 мл»						

Таблица – Форма А2 – Проверка датчика барометрического давления

Параметр	Значение
P <sub>ап</sub> , мм рт.ст.	
P <sub>обр</sub> , мм рт.ст.	
ΔP, мм рт.ст.	

Таблица – Форма А3 – Проверка измерителя температуры

Параметр	Значение	
	Толуол	Гексадекан
T <sub>ап</sub> , °C		
T <sub>обр</sub> , °C		
ΔT, °C		

Таблица – Форма А4 – Проверка точности поддержания температуры приемника 13...18°C

Время, мин	0	5	10	15	20	25	30
T <sub>обр</sub> , °C							
ΔT <sub>приемника 13...18</sub> , °C							

Таблица – Форма А5 – Проверка точности поддержания температуры бани 0...1°C

Время, мин	0	5	10	15	20	25	30
T <sub>обр</sub> , °C							
ΔT <sub>бани 0...1</sub> , °C							

Таблица – Форма А6 – Проверка точности поддержания температуры бани 0...4°C

Время, мин	0	5	10	15	20	25	30
T <sub>обр</sub> , °C							
ΔT <sub>бани 0...4</sub> , °C							