

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

**Аппарат автоматический для определения
коллоидной стабильности пластичных смазок**

***ЛинтеЛ*[®] АКС-20**

Программа и методика аттестации

АИФ 2.842.019 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	2
7 Общие положения	3
8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения	4
9 Порядок проведения аттестации	4
10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации	11
11 Требования к отчётности	11

1 Объект аттестации

- 1.1 Данный документ распространяется на аппараты автоматические для определения коллоидной стабильности пластичных смазок АКС-20.
- 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 метод по ГОСТ 7142-74.

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	Нет
Опробование	9.4	Да	Да	Да
Определение размеров чашечки и поршня	9.5	Да	Нет	Нет
Проверка датчика температуры	9.6	Да	Да	Да
Проверка исправности датчика усилия	9.7	Да	Да	Да
Проверка повторяемости показаний аппарата	9.8	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, не более, %: 80;
- 3) атмосферное давление, кПа: от 90,6 до 106,6.

4.1.2 Параметры питания:

- 1) напряжение от 187 до 242 В;
- 2) частота переменного тока от 49 до 51 Гц.

4.1.3 Время проведения испытания, не более, мин: 90.

4.1.4 Место установки аппарата должно исключать воздействие тряски, ударов и вибраций, влияющих на нормальную работу.

4.1.5 Аппарат необходимо установить в строго вертикальном положении при помощи регулируемых винтов-ножек, контролируя вертикальность по уровню, установленному на термостат 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) при подключении аппарата в питающую сеть необходимо использовать розетку, соответствующую общеевропейскому стандарту (с наличием клеммы заземления);
- 2) клемма «Земля» на задней панели аппарата должна быть подключена к внешней заземляющей шине, не связанной с силовым оборудованием;
- 3) запрещается включение аппарата при снятой крышке на любом из блоков. При выполнении работ, связанных со снятием крышки, необходимо отсоединить сетевую вилку от розетки;
- 4) транспортировать аппарат необходимо только в специальном состоянии для транспортировки;
- 5) запрещается производить техническое обслуживание аппарата, включенного в сеть! При работе с аппаратом обслуживающий персонал должен соблюдать правила техники безопасности для лиц, работающих с напряжением до 1000В;
- 6) лица, допущенные к работе с аппаратом, должны иметь подготовку по технике безопасности при работе с устройствами подобного типа ;

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 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
Весы лабораторные (общего назначения)	От 0,5 до 3100 г	4 класс. Допустимая погрешность ± 50 мг	Измерение массы грузов и поршня	ГОСТ Р 53228-2008
Весы лабораторные (аналитические)	до 310г	1 класс. Допустимая погрешность $\pm 1,2$ мг	Измерение массы фильтра, поршня с чашкой и смазки	ГОСТ Р 53228-2008
Скоба рычажная СР 50	25-50 мм	$\pm 0,001$ мм	Измерение диаметра поршня	ГОСТ 6507-90
Калибр-пробка гладкий $\varnothing 40H7$, проходная и непроходная	40 мм	H7 (0...+0,025) мм	Измерение диаметра чашечки	
Глубиномер индикаторный ГИ-100	0–100 мм	Класс точности 1. Цена деления 0,001мм	Измерение высоты внутренней полости чашечки	ГОСТ 7661-67
Секундомер СОСпр-26-2-000	Емкость шкалы: секундной 60с, минутной 60 мин	2 класс $\pm 1,8$ за 60 мин	Проверка временных интервалов	ТУ 25-1894.003-90
Термометр ТЦМ 9410/М2	-50...200°C	Цена деления 0,1°C	Проверка работоспособности термостата	ТУ 4211-065-13282997-05
Меры длины концевые плоскопараллельные наборы №1, 2	1-100 мм	КТ 1	Измерение внутреннего и наружного диаметра чашечки	ГОСТ 9038-90

- 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 место указанных средств измерения допускается применять другие аналогичные средства, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.
- 6.6 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 2.842.019 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 2.842.019 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 основным способом получения конечного результата испытания является расчет по стандартному весовому методу.

7.3.1 Требования по безопасности приведены в п.5.

7.3.2 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
Размеры чашечки, поршня		Измеряются размеры (внутренний диаметр чашечки, диаметр поршня, высота внутренней полости чашечки, заполненной смазкой) скобой рычажной СР-50, калибром-пробкой гладким, глубиномером индикаторным ГИ-100.
Работоспособность термостата и датчика температуры	$\Delta = T_B - T_{П} ,$ <p>где Δ – разница в показаниях термометров.</p> $\epsilon = \max T_3 - T_B ,$ <p>где ϵ – погрешность поддержания температуры.</p>	Проверка проводится как отдельно, так и при проверке повторяемости показаний аппарата. $T_{П}$ – показания образцового термометра ТЦМ 9210М1, T_B – показания встроенного термометра аппарата, T_3 – заданная температура (20°C).
Исправность датчика усилия	$\epsilon = M_{ВЗВЕШ} - M_{ИЗМ} ,$ <p>где ϵ – абсолютная погрешность.</p>	$M_{ВЗВЕШ}$ - масса груза, взвешенная на лабораторных весах, $M_{ИЗМ}$ - масса груза, измеренная аппаратом.
Повторяемость показаний аппарата	$X_{СР} = (X_1 - X_2)/2,$ <p>где $X_{СР}$ – средняя коллоидная стабильность.</p> $y = X_{СР} - X_i ,$ <p>где y – повторяемость.</p>	X_1, X_2 – коллоидная стабильность 1-го и 2-го определение. $X_{СР}$ – средняя коллоидная стабильность текущего испытания, X_i – коллоидная стабильность i-го испытания.

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) паспорта на комплектующие изделия;
- 3) 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 жидкокристаллического дисплея;
- 5) правильность и надежность заземления;
- 6) возможность проведения испытаний в автоматическом режиме.

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

9.5 Определение размеров чашечки и поршня

9.5.1 Чашечку и поршень тщательно промойте спиртом или спирто-толуольной смесью и протрите насухо.

9.5.2 Размеры чашечки и поршня измерить скобой рычажной СР-50 ГОСТ 6507-90, калибр - пробкой гладким и глубиномером индикаторным ГИ-100. Результаты измерений занесите таблицу 5.

Таблица 5 – Результаты измерений

Измеряемый размер	Размеры, мм	
	По ТУ	
Внутренний диаметр чашечки, мм	40(0...+0,027)	
Диаметр поршня, мм	40(-0,025...-0,05)	
Высота внутренней полости чашечки, заполненной смазкой, мм	2±0,02	

9.6 Проверка работоспособности термостата

9.6.1 Проверка работоспособности термостата может проводиться как отдельно (см. п.9.6.2 настоящей методики), так и при проверке повторяемости показаний аппарата (см. п. 9.8 настоящей методики).

9.6.2 Проверка термостата и датчика температуры

- 1) закройте термостат вставкой со вложенной в нее прокладкой (см. рисунок 1);
- 2) установите в отверстие на термостате образцовый термометр (см. рисунок 1) до упора. В качестве термометра использовать термометр ТЦМ 9410/М2;
- 3) в режиме ожидания нажмите [Режим] ► [3] ► [7] ► [1] (или выберите пункт «Настройка» ► «Датчик Т°С» ► «Проверка»);
- 4) термостат начнёт стабилизацию температуры плюс 20 °С;
- 5) на дисплее отображается информация: заданная температура стабилизации, время стабилизации и текущая температура термостата:

Проверка термостата:
Стабилизация: (20 °С)
Время: 00:00:01
Температура = 21.4 °С

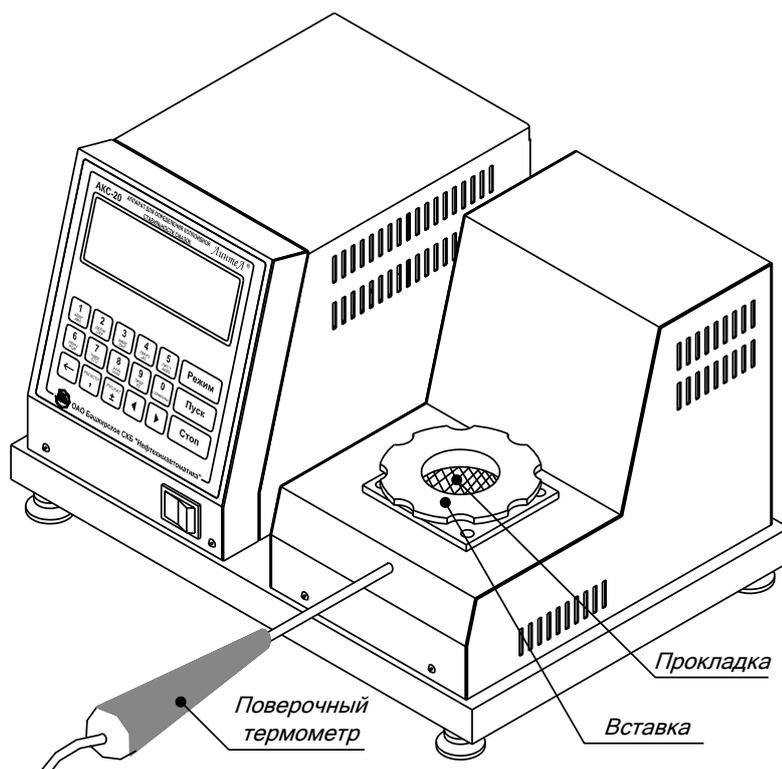


Рисунок 1 – Установка образцового термометра

- 6) через каждые две минуты аппарат будет издавать звуковой сигнал;
- 7) после достижения температуры термостата плюс 20°С (за время, ориентировочно от 2 до 5 минут) в течении 60-ти минут с интервалом 2 минуты записывайте показания поверочного термометра и датчика температуры пробы в таблицу, подобную таблице 26;
- 8) после записи последнего результата для температуры плюс 20°С нажмите клавишу [Стоп] для выхода в режим ожидания;

Таблица 6 – Пример заполнения таблицы проверки датчика T, °C

Время, мин*	Заданная температура T _з , °C	Показания встроенного термометра T _в , °C	Показания поверочного термометра T _п , °C	Расхождение в показаниях термометров Δ, °C	Погрешность поддержания температуры ε, °C
0	20	20,4	21,0	0,6	0,6
2		20,2	20,5	0,3	
...		
58		20,1	19,7	0,4	
60		20,0	19,7	0,3	

* - таблицу заполнять с момента времени стабилизации температуры пробы.

- 9) по результатам измерений рассчитайте расхождение в показаниях образцового и встроенного термометров и погрешность поддержания температуры по формулам:

$$\Delta = |T_B - T_{II}|,$$

где T_п – показания образцового термометра ТЦМ 9210/М2,

T_в – показания встроенного термометра аппарата.

$$\varepsilon = \max |T_3 - T_B|,$$

где T_з – заданная температура (20°C).

- 10) если разница в показаниях термометров Δ превысит 1°C или если погрешность поддержания температуры (ошибка в установившемся режиме регулятора) ε превысит 1°C, то требуется провести калибровку встроенного термометра аппарата.

ПРИМЕЧАНИЕ

Прервать процесс проверки можно на любом этапе, нажав клавишу [Стоп].

9.7 Проверка исправности датчика усилия

ВНИМАНИЕ

При проверке датчика усилия следует исключить вибрации стола, на котором установлен аппарат.

- 1) взвесьте Груз 1 и Толкатель с погрешностью не более ±1,0 г с помощью лабораторных весов;
- 2) последовательно (в соответствии с рисунком 2, страница 8) установите оправку, толкатель, груз 1, цилиндр и крышку в направляющее отверстие термостата;
- 3) в режиме ожидания нажмите [Режим] ► [3] ► [6] ► [1] (или выберите пункт «Настройка» ► «Датчик усилия» ► «Проверка» и нажмите клавишу [Пуск]);
- 4) аппарат начнёт измерение веса груза 1;
- 5) дождитесь сообщения вида:

**Результат измерения:
Масса груза: 300.2г**

- 6) после появления сообщения, сделать от 3 до 5 коротких нажатий пальцем руки верхнего торца толкателя с усилием не более 50 г (см. рисунок 3, страница 8). Контроль усилия нажатия производить по показаниям дисплея аппарата;
- 7) дождитесь, пока показания аппарата установятся в пределах ±0,1 г;
- 8) занесите результат в таблицу, подобную таблице 7, страница 8, и нажмите клавишу [Стоп];

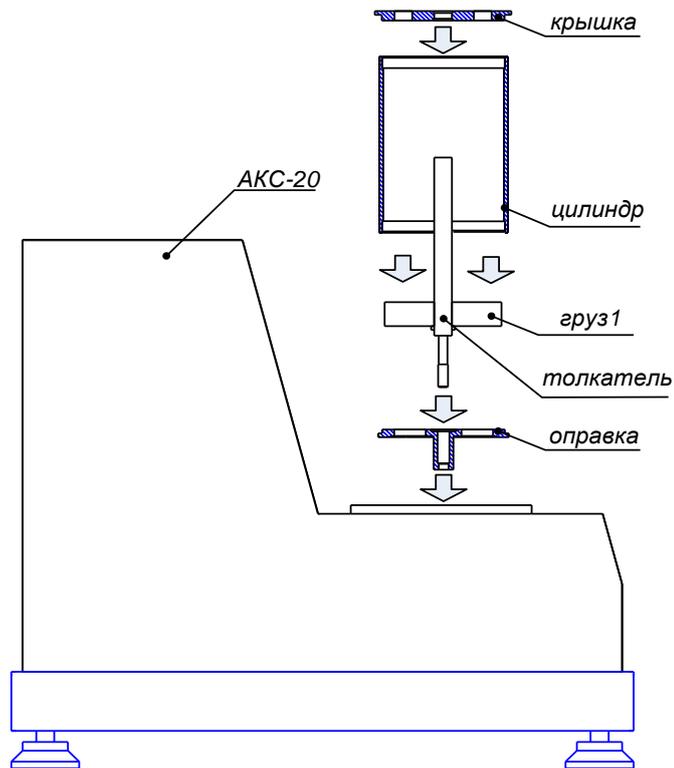


Рисунок 2 – Установка оправки, толкателя, груза 1, цилиндра и крышки в направляющее отверстие термостата

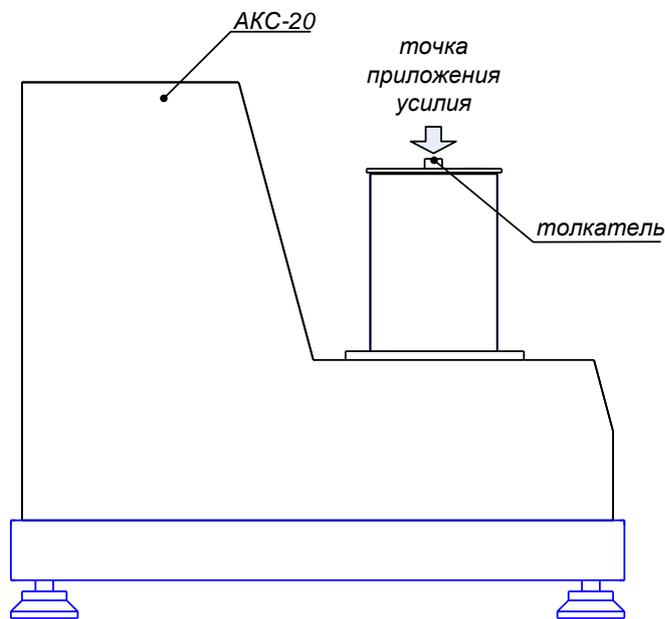


Рисунок 3

Таблица 7 – Пример таблицы контроля системы нагружения

Груз	Масса , г	Показания аппарата, г	Абсолютная погрешность, г
Груз 1+Толкатель	297,5	302,6	5,1
Груз 1+Груз 2+ Толкатель	1001,3	998,6	2,7
Груз 3+ Толкатель*	204,6	201,2	3,4

* - только при наличии в комплекте принадлежностей Груза 3.

- 9) взвесьте с помощью лабораторных весов Груз 1, Груз 2 и Толкатель с погрешностью не более $\pm 1,0$ г;
- 10) установите Груз 2 сверху на Груз 1 (см. рисунок 4);

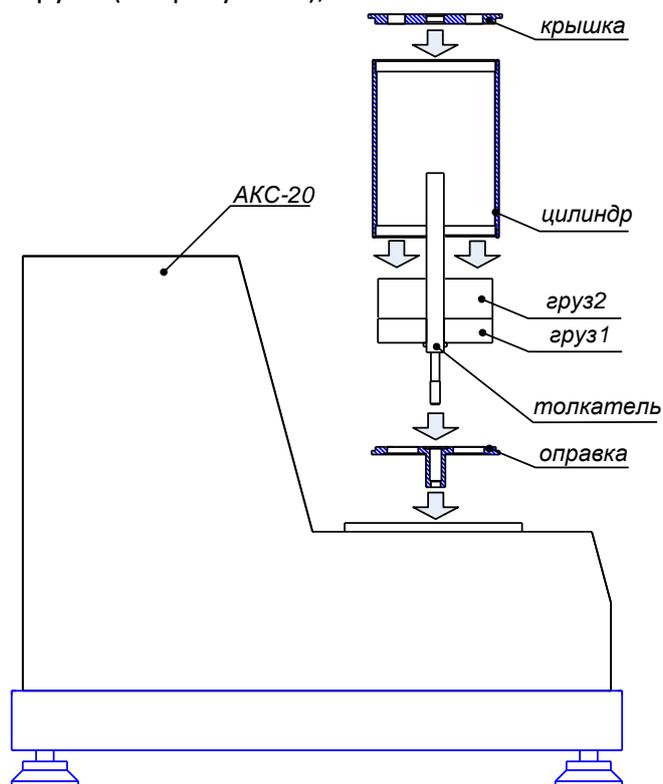


Рисунок 4 – Установка груза 2 на груз 1

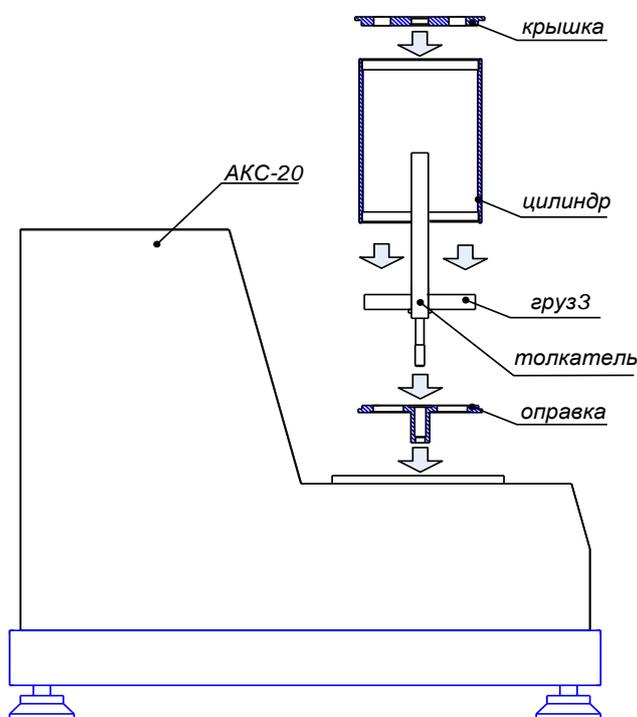


Рисунок 5 – Установка оправки, толкателя, груза 3, цилиндра и крышки в направляющее отверстие термостата

- 11) повторите п.п. 3) – 8) п.9.7 настоящей методики;

12) если в комплекте принадлежностей присутствует Груз 3 (масса с толкателем $200 \pm 10,0$ г), выполните следующие действия:

- взвесьте Груз 3 и Толкатель с погрешностью не более $\pm 1,0$ г с помощью лабораторных весов;
- последовательно (в соответствии с рисунком 5, страница 9) установите оправку, Толкатель, Груз 3, цилиндр и крышку в направляющее отверстие термостата;
- повторите п.п. 3) – 8) п.9.7 настоящей методики для Груза 3;
- рассчитайте для каждого значения абсолютную погрешность:

$$\varepsilon_{\text{абс}} = \left| M_{\text{взвеш}} - M_{\text{изм}} \right|, \text{ где}$$

$M_{\text{взвеш}}$ - масса груза, взвешенная на лабораторных весах,

$M_{\text{изм}}$ - масса груза, измеренная аппаратом;

- занесите данные в таблицу, подобную таблице 7, страница 8;
- если хотя бы в одном случае погрешность превысит 10 г, показания датчика усилия выходят за рамки допустимой погрешности. В этом случае требуется калибровка датчика усилия;
- нажать клавишу [Стоп] для завершения теста и возврата в меню.

9.8 Проверка повторяемости показаний аппарата

Повторяемость рекомендуется проверять при температуре плюс 20 °С и при массах нагружения 1000 и 300 г - по 2 раза на каждой массе нагружения.

ВНИМАНИЕ

Не допускается к испытаниям смазка с вышедшим сроком годности.

9.8.1 Подготовить пробу (см. п.4.4 АИФ 2.842.019 РЭ).

9.8.2 Проведите по 2 последовательных определения коллоидной стабильности смазки на каждой массе нагружения (см. п. 4.5.1 АИФ 2.842.019 РЭ).

9.8.3 Повторяемость показаний аппарата определяется следующим образом:

- находится среднее значение коллоидной стабильности смазки при одинаковой массе нагружения, как для весового, так и для экспресс-метода:

$$X_{\text{CP}} = \frac{X_1 + X_2}{2},$$

где X_{CP} – средняя коллоидная стабильность,

X_1, X_2 – коллоидная стабильность 1-го и 2-го определения.

ВНИМАНИЕ

За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух последовательных определений.

- вычисляется повторяемость показаний аппарата:

$$\gamma = \left| X_{\text{CP}} - X_i \right|,$$

где γ – повторяемость,

X_{CP} – средняя коллоидная стабильность текущего испытания,

X_i – коллоидная стабильность i -го испытания.

ВНИМАНИЕ

При вычислении повторяемости результатов рекомендуется брать результаты 2-х последовательных испытаний.

- по результатам испытаний заполните таблицу 8, страница 11.

- если при любой массе нагружения повторяемость весового метода хуже установленной ГОСТ 7142-74, аппарат считается не прошедшим аттестацию.

ВНИМАНИЕ

Основным способом получения конечного результата испытания является расчет по стандартному весовому методу. Результат, выводимый на дисплее аппарата (экспресс – метод), является ориентировочным.

Таблица 8

Смазка	Масса нагружения, г	№ испытания	Коллоидная стабильность, %					Повторяемость, %	
			Паспортное значение	Измеренное значение (весовой метод)	Среднее значение (весовой метод)	Показания аппарата (экспресс-метод)	Среднее значение (экспресс-метод)		
								Весовой метод	Экспресс метод
	1000	1							
		2							
		3							
		4							
	300	1							
		2							
		3							
		4							

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.