

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 | 3 |
| 9 | Порядок проведения аттестации | 4 |
| 10 | Обработка, анализ и оценка результатов аттестации | 10 |
| 11 | Требования к отчётности | 11 |

1 Объект аттестации

- 1.1 Данный документ распространяется на аппараты автоматические для определения коллоидной стабильности пластичных смазок *Линтел*[®] АКС-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 метод по ГОСТ 7142.

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 | Нет |
| Опробование | 9.4 | Да | Да | Да |
| Определение размеров чашечки и поршня | 9.5 | Да | Да | Да |
| Проверка датчика температуры | 9.6 | Да | Да | Да |
| Проверка исправности датчика усилия | 9.7 | Да | Да | Да |
| Проверка повторяемости показаний | 9.8 | Да | Да | Да |
| Идентификация программного обеспечения | 9.9 | 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;
- 3) атмосферное давление, кПа: от 90,6 до 106,6.

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 исключать воздействие тряски, ударов и вибраций, влияющих на нормальную работу.

4.1.4 Аппарат необходимо установить в строго горизонтальном положении при помощи регулируемых винтов-ножек, контролируя горизонтальность 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) клемма «Земля» на задней панели аппарата должна быть подключена к внешней заземляющей шине;
- 2) при работе с аппаратом обслуживающий персонал должен соблюдать правила техники безопасности для лиц, работающих с напряжением до 1000 В;
- 3) 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

| Оборудование | Диапазон | Точность | Назначение | Рекомендуемые СИ |
|--|------------------|--|---|--|
| Весы лабораторные | от 0,5 до 3100 г | КТ4. Допустимая погрешность ± 50 мг | Измерение массы грузов и поршня | Весы лабораторные (общего назначения) |
| Весы аналитические | до 310г | КТ 1. Допустимая погрешность $\pm 1,2$ мг | Измерение массы фильтра, поршня с чашкой и смазки | Весы лабораторные (аналитические) |
| Скоба рычажная СР 50 | 25 - 50 мм | $\pm 0,001$ мм | Измерение диаметра поршня | Скоба рычажная СР 50 |
| Калибр-пробка гладкая $\varnothing 40H7$, проходная и непроходная | 40 мм | H7 (0...+0,025) мм | Измерение диаметра чашечки | Калибр-пробка гладкая $\varnothing 40H7$, проходная и непроходная |
| Глубиномер индикаторный | 0 - 100 мм | КТ 1. Цена деления 0,001мм | Измерение высоты внутренней полости чашечки | Глубиномер индикаторный ГИ-100 |
| Секундомер | 0 - 60 мин | КТ 2 $\pm 1,8$ за 60 мин | Проверка временных интервалов | Секундомер СОСпр-26-2-000 |

| Оборудование | Диапазон | Точность | Назначение | Рекомендуемые СИ |
|---|-------------|----------|--|---|
| Термометр | +15...+25°C | 0,1°C | Проверка работоспособности термостата | Термометр ТЦМ 9410/М2 (щуп Ø4мм) |
| Меры длины концевые плоскопараллельные наборы №1, 2 | 1-100 мм | КТ 1 | Измерение внутреннего и наружного диаметра чашечки | Меры длины концевые плоскопараллельные наборы №1, 2 |

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 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.

7.4 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

8.1 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 | $\Delta = T_{\text{ап}} - T_{\text{обр}},$ где Δ – разница в показаниях термометров, °С. $\epsilon = \max T_3 - T_{\text{ап}} ,$ где ϵ – погрешность поддержания температуры. | Проверка проводится как отдельно, так и при проверке повторяемости показаний аппарата. $T_{\text{обр}}$ – показания образцового термометра, °С; $T_{\text{ап}}$ – показания встроенного термометра аппарата, °С; T_3 – заданная температура (20°C), °С. |

| Характеристика | Формула расчёта | Используемые показатели |
|----------------------------|---|--|
| Исправность датчика усилия | $\epsilon_{абс} = M_{взвеш} - M_{изм}$, где ϵ – абсолютная погрешность, г. | $M_{взвеш}$ – масса груза, взвешенная на лабораторных весах, г; $M_{изм}$ – масса груза, измеренная аппаратом, г. |
| Повторяемость показаний | $X_{ср1} = (X_1 + X_2)/2$, где $X_{ср1}$ – среднеарифметическое значение коллоидной стабильности 1-го и 2-го определений, %. $X_{ср2} = (X_3 + X_4)/2$, где $X_{ср2}$ – среднеарифметическое значение коллоидной стабильности 3-го и 4-го определений, %. $y = X_{ср1} - X_{ср2}$, где y – повторяемость. | X_1, X_2, X_3, X_4 – коллоидная стабильность 1-го и 2-го, 3-го и 4-го определений, %. |

9 Порядок проведения аттестации

9.1 Условия проведения аттестации

9.1.1 Выполнить требования п. 4.1.

9.2 Экспертиза эксплуатационной документации

9.2.1 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 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

9.3.1 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

9.4.1 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 промыть спиртом или спирто-толуольной смесью и протереть 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 занести в таблицу 5.

Таблица 5 – Результаты измерений

| Измеряемый размер | Размеры, мм | |
|--|---------------------------------------|--|
| | По ТУ | |
| Внутренний диаметр чашечки, мм | 40 ^{+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:

| |
|--|
| <p>Проверка термостата: Стабилизация: (20 °С) Время: 00:00:01 Температура = 21.4 °С</p> |
|--|

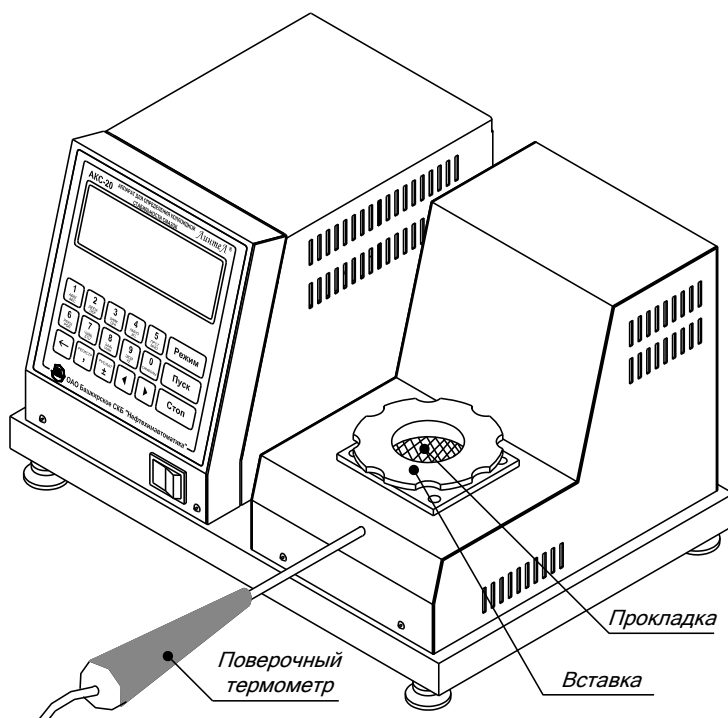


Рисунок 1 – Установка образцового термометра

- 6) через каждые две минуты аппарат будет издавать звуковой сигнал;
- 7) после достижения температуры термостата плюс 20°C (за время, ориентировочно от 2 до 5 минут) в течении 60-ти минут с интервалом 2 минуты записывайте показания образцового термометра и датчика температуры пробы в таблицу, подобную таблице 26;
- 8) после записи последнего результата для температуры плюс 20°C 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 _{ап} , °C | Показания образцового термометра T _{обр} , °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:

$$\Delta = T_{ап} - T_{обр},$$

где T_{обр} – показания образцового термометра, °C;

T_{ап} – показания встроенного термометра аппарата, °C.

$$\epsilon = \max |T_з - T_{ап}|,$$

где T_з – заданная температура (20°C), °C.

- 10) если разница в показаниях термометров Δ превысит |1+α|°C, где α – погрешность образцового термометра 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 $\pm 1,0$ г с помощью лабораторных весов;
- 2) последовательно (в соответствии с рисунком 2, страница 7) 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 $\pm 0,1$ г;
- 8) занесите результат в таблицу, подобную таблице 7, страница 8, и нажмите клавишу [Стоп];

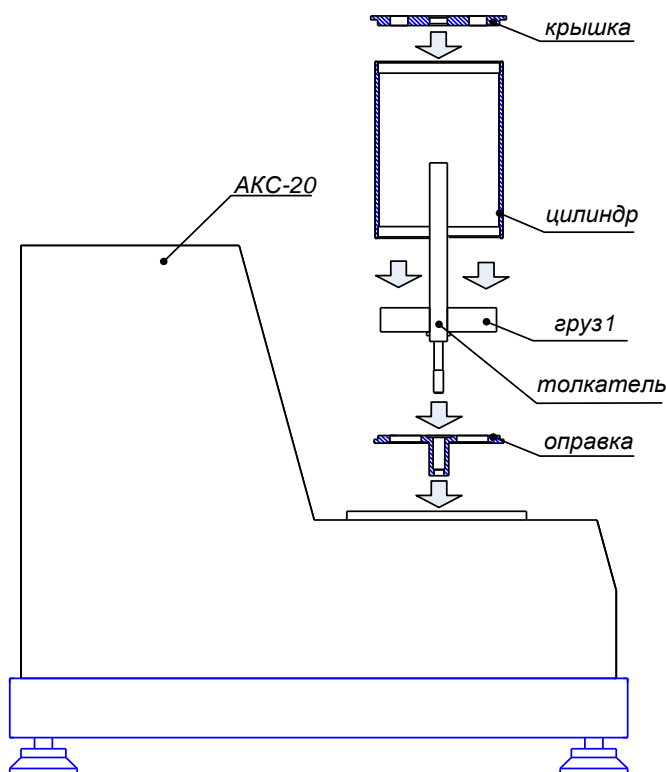


Рисунок 2 – Установка оправки, толкателя, груза 1, цилиндра и крышки в направляющее отверстие термостата

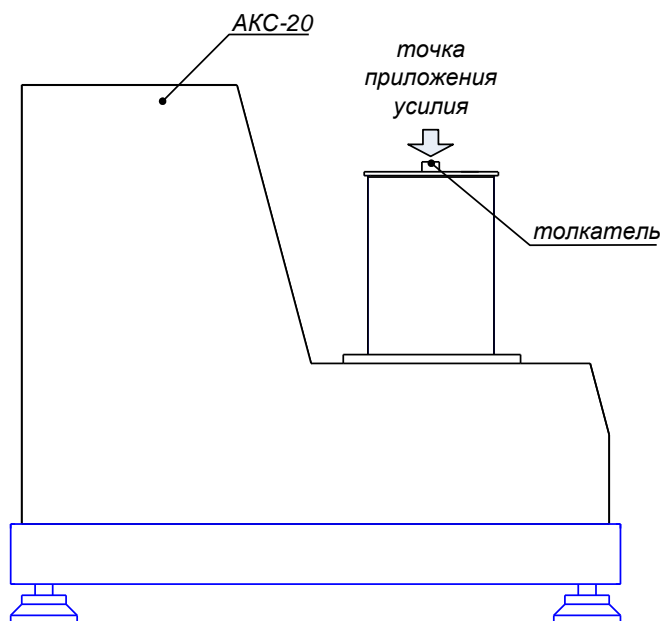


Рисунок 3 – Точка приложения усилия на толкателе

Таблица 7 – Пример таблицы контроля системы нагружения

| Груз | Масса ($M_{\text{взвеш}}$), г | Показания аппарата ($M_{\text{изм}}$), г | Абсолютная погрешность ($\epsilon_{\text{абс}}$), 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);

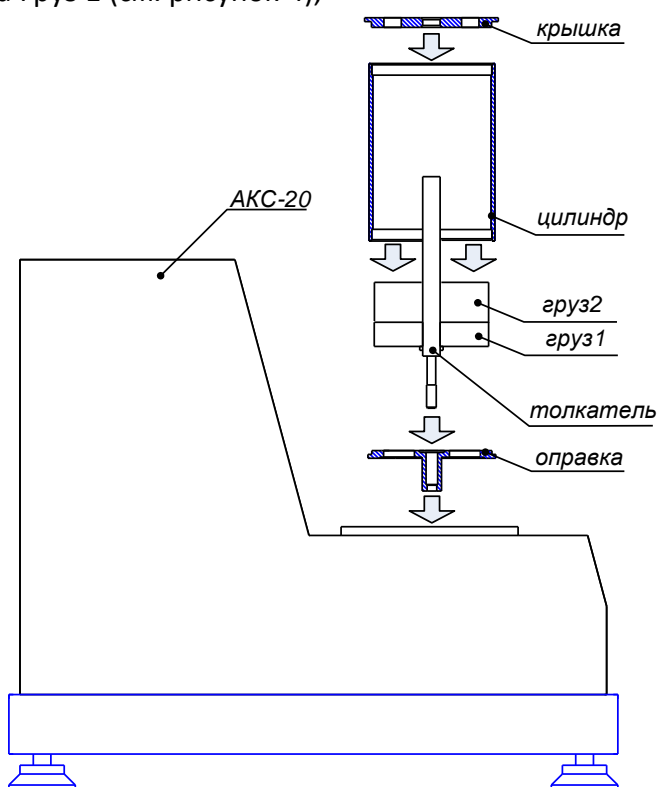


Рисунок 4 – Установка груза 2 на груз 1

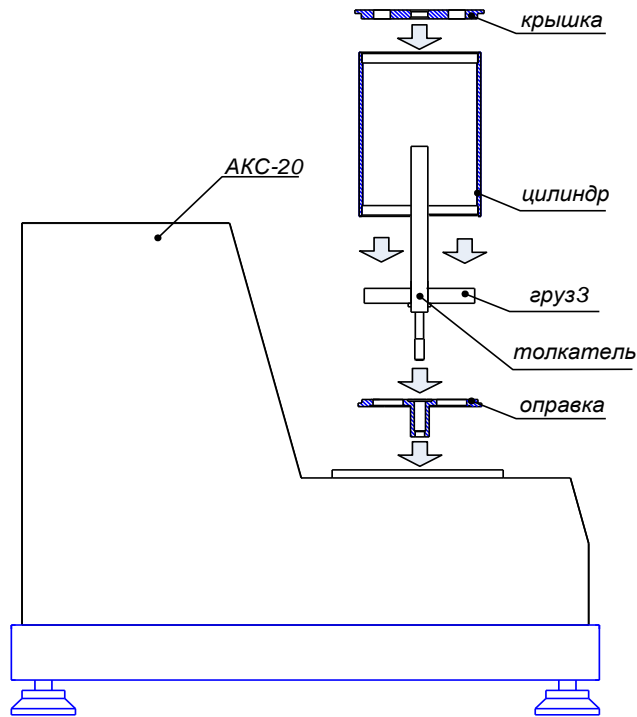


Рисунок 5 – Установка оправки, толкателя, груза 3, цилиндра и крышки в направляющее отверстие термостата

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:

$$\epsilon_{\text{абс}} = M_{\text{взвеш}} - M_{\text{изм}}, \text{ где}$$

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

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

- 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 при которых эксплуатируется аппарат (например, 1000 и 300 г) - по 4 раза на каждой массе нагружения.

ВНИМАНИЕ

Не допускается к испытаниям смазка с вышедшим сроком годности.

9.8.1 Подготовить пробу (см. п.4.3 - 4.4 АИФ 2.842.019 РЭ).

9.8.2 Проведите по 4 последовательных определения коллоидной стабильности смазки на каждой массе нагружения (см. п. 4.5.1 или п.4.5.2 АИФ 2.842.019 РЭ) по стандартному весовому методу.

9.8.3 Повторяемость показаний аппарата определяется следующим образом:

- 1) находится значение коллоидной стабильности смазки при одинаковой массе нагружения для весового метода и определяется массовая доля масла, отпрессованного из смазки (X_{CP1}), в процентах для первой пары определений:

$$X_{CP1} = (X_1 + X_2) / 2, \text{ где}$$

X_{CP1} – среднеарифметическое значение коллоидной стабильности 1-го и 2-го определений, %.

- 2) находится значение коллоидной стабильности смазки при одинаковой массе нагружения для весового метода и определяется массовая доля масла, отпрессованного из смазки (X_{CP2}), в процентах для второй пары определений:

$$X_{CP2} = (X_3 + X_4) / 2, \text{ где}$$

X_{CP2} – среднеарифметическое значение коллоидной стабильности 3-го и 4-го определений, %.

ВНИМАНИЕ

1. За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух последовательных определений.
2. При вычислении повторяемости результатов рекомендуется брать результаты 4-х последовательных испытаний.

- 3) вычисляется повторяемость показаний:

$$y = X_{CP1} - X_{CP2}, \text{ где}$$

y – повторяемость, %;

X_{CP1} – среднеарифметическое значение коллоидной стабильности 1-го и 2-го определений, %;

X_{CP2} – среднеарифметическое значение коллоидной стабильности 3-го и 4-го определений, %.

- 4) по результатам испытаний заполните таблицу 8, страница 10.
- 5) если при любой массе нагружения повторяемость весового метода хуже установленной ГОСТ 7142, 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 – Проверка повторяемости (весовой метод)

| Смазка | Масса нагружения, г | № испытания (i) | Коллоидная стабильность, % | | Повторяемость y , % |
|--------|---------------------|-----------------|---------------------------------|---|-----------------------|
| | | | Результат определения (X_i) | Результат испытания (ср.арифм. значение) X_{CP} | |
| | 1000 | 1 | | | |
| | | 2 | | | |
| | | 3 | | | |
| | | 4 | | | |
| | 300 | 1 | | | |
| | | 2 | | | |
| | | 3 | | | |
| | | 4 | | | |

9.9 Идентификация программного обеспечения

- 1) Включить аппарат.
- 2) После выхода в режим ожидания нажать кнопку «Режим» и выбрать пункт меню «О программе».
- 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.