

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

**Ротационный вискозиметр для определения динамической вязкости
дорожных нефтяных битумов**

ЛинтеЛ[®] РВ-20

Программа и методика аттестации

АИФ 2.773.021 МА

2023

Содержание

1	Объект аттестации.....	0
2	Цели и задачи аттестации	0
3	Объём аттестации	0
4	Условия и порядок проведения аттестации	1
5	Требования безопасности.....	1
6	Материально-техническое и метрологическое обеспечение аттестации	1
7	Общие положения	2
8	Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения	2
9	Порядок проведения аттестации.....	3
10	Обработка, анализ и оценка результатов аттестации	6
11	Требования к отчётности	6
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. АТТЕСТАЦИОННЫЕ ТАБЛИЦЫ	7

1 Объект аттестации

- 1.1 Данный документ распространяется на ротационные вискозиметры для определения динамической вязкости дорожных нефтяных битумов РВ-20 (далее - вискозиметр).
- 1.2 Комплектность вискозиметра при аттестации должна соответствовать его эксплуатационной документации.

2 Цели и задачи аттестации

При аттестации определяют соответствие технического состояния вискозиметра требованиям его эксплуатационной документации и возможность реализовывать метод по стандартам ГОСТ 33137 и ГОСТ Р 58406.2.

3 Объём аттестации

При проведении аттестации должны выполняться операции в последовательности, указанной в таблице 1. Периодичность аттестации вискозиметра 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 контейнеров и валиков	9.5	Да	Да	Да
Проверка измерителя температуры	9.6	Да	Да	Да
Определение приведенной погрешности вискозиметра	9.7	Да	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	9.8	Да	Да	Да

4 Условия и порядок проведения аттестации

4.1 Аттестацию необходимо проводить в условиях, оговорённых в таблице 2.

Таблица 2 – Условия при аттестации

Характеристика	Единица измерения	Значение
Диапазон атмосферного давления	мм рт.ст.	от 630 до 800
Напряжение сети питания	В	от 187 до 253
Частота сети питания	Гц	от 49 до 51
Температура окружающей среды	°С	от 10 до 35
Относительная влажность при температуре +25°С, не более	%	80

4.2 Место установки вискозиметра должно исключать воздействие тряски, ударов и вибраций, влияющих на нормальную работу.

4.3 Условия прерывания (прекращения) аттестации указаны в тексте операций.

5 Требования безопасности

5.1 Перед началом аттестации вискозиметр должен быть подключен и установлен в соответствии с п. 3.1 документа АИФ 2.773.021 РЭ.

5.2 При проведении аттестации необходимо выполнять следующие требования безопасности:

- 1) лица, допущенные к работе с вискозиметром, должны иметь подготовку по технике безопасности при работе с устройствами подобного типа;
- 2) при использовании измерительного инструмента и приборов должны выполняться требования безопасности в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

5.3 К аттестации не допускаются вискозиметры, 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 Перечень стандартных образцов, рекомендуемых для применения при аттестации вискозиметра, приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Стандартные образцы высокой вязкости

Наименование стандартного образца	Динамическая вязкость при 60°С, Па*с	Приведенная погрешность стандартного образца Δ, %	Используемые валики
N450000	100*	0,17	Д-17 (6.7мл) Д-12 (10.4мл) Д-8 (10.4мл)
N2700000	340*	0,17	Д-8 (10.4мл) Д-5 (6.7мл)

*точное значение динамической вязкости указано в паспорте на стандартный образец.

Объем стандартного образца для проведения испытания рекомендуется определять по весу, исходя из паспортных данных плотности при температуре 60°С.

6.3 В качестве жидкости при проверке измерителя температуры использовать глицерин по ГОСТ 6259-75.

6.4 Средства измерений, рекомендуемые для применения при аттестации вискозиметра, приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Рекомендуемые средства измерений

Оборудование	Диапазон	Точность	Назначение	Рекомендуемые СИ
Весы лабораторные	от 0 до 200г	$\pm 0,01$ г	Измерение веса стандартных образцов	Весы лабораторные Ohaus SPX422
Термометр	от 40 до 180°C	Цена деления 0,01°C	Проверка измерителя температуры	Измеритель температуры ЛТ-300
Секундомер	от 30 до 60 мин	КТ2		Секундомер «Интеграл С-01»

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

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

7 Общие положения

7.1 Организация и порядок проведения аттестации должны соответствовать требованиям, установленным в ГОСТ Р 8.568-2017.

7.2 При аттестации вискозиметра определяют:

- 1) соответствие точностных характеристик требованиям нормативной документации, указанных в таблице 3 АИФ 2.773.021 РЭ;
- 2) возможность вискозиметра воспроизводить и поддерживать условия испытаний образцов в соответствии с требованиями нормативной документации, на методы испытаний, указанных в п. 2.1.1 АИФ 2.773.021 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 Требования по безопасности приведены в п.5.

7.4 К проведению аттестации вискозиметров допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, ознакомившиеся с настоящей инструкцией и технической документацией на аттестуемый вискозиметр.

8 Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения

Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Оцениваемые характеристики

Характеристика	Формула расчёта	Используемые показатели
Точность встроенного измерителя температуры	$T_{ср.} = (T_{30} + T_{40} + T_{50}) / 3$ $t_{ср.} = (t_{30} + t_{40} + t_{50}) / 3$, где T_{ср.} – средние показания встроенного измерителя температуры, °С; t_{ср.} - средние показания контрольного термометра, °С.	T_i - показания встроенного измерителя температуры через <i>i</i> минут после стабилизации температуры, °С; t_i - показания контрольного термометра через <i>i</i> минут после стабилизации температуры, °С. Отклонение средних показаний встроенного измерителя температуры вискозиметра T_{ср.} от средних показаний контрольного термометра t_{ср.} не должно превышать 0,3+α °С , где α - погрешность контрольного термометра.

Характеристика	Формула расчёта	Используемые показатели
Определение приведенной погрешности вискозиметра	$\delta = \frac{V_{\text{изм}} - V_{\text{обр}}}{V_{\text{макс}}} \cdot 100\%$ <p>где δ – приведенная погрешность вискозиметра, %.</p>	<p>$V_{\text{изм}}$ – показания вискозиметра, Па·с; $V_{\text{обр}}$ – значение динамической вязкости стандартного образца, Па·с; $V_{\text{макс}}$ – максимальное значение динамической вязкости при заданных условиях испытания, Па·с.</p> <p>Приведенная погрешность вискозиметра не должна превышать</p> $\left 5,0 + \Delta \cdot \frac{V_{\text{обр}}}{V_{\text{макс}}} \right \%$ <p>где Δ – приведенная погрешность стандартного образца (см. таблицу 3), %.</p>

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) паспорта на комплектующие изделия;
- 3) свидетельства о поверке СИ, используемых для проведения испытаний.

Содержание работ по рассмотрению документации и методика приведены в таблице 6.

Таблица 6 - 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

Внешний осмотр производят путем визуальной проверки:

- 1) внешнего вида вискозиметра и его узлов;
- 2) наличия комплектности эксплуатационной документации;
- 3) комплектности и маркировки вискозиметра 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 вискозиметра;
- 3) работоспособность органов управления;
- 4) функционирование дисплея;
- 5) правильность и надежность заземления.

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

9.5 Проверка контейнеров и валиков

Проверить внешний вид валиков и контейнеров.

Не допускаются к использованию валики и контейнеры со следами коррозии, затуплением углов, имеющие царапины или прочие повреждения.

Результаты проверки отразить по форме таблицы 7 (ПРИЛОЖЕНИЕ А).

9.6 Проверка измерителя температуры

Проверка измерителя температуры проводится с целью определения погрешности измеряемой температуры.

Заполнить контейнер глицерином до уровня на 6-7 мм ниже верхнего края.

Освободить фиксатор и поднять блок привода валика в верхнее положение. Установить контейнер в блок нагрева.

Установить на контейнер калибровочную крышку.

Поместить датчик контрольного термометра в контейнер (см. рисунок 1).

Включить вискозиметр и задать температуру испытания 60°C.

Нажать кнопку **«Нагрев ВКЛ.»**. Дождаться пока показания вискозиметра (**«Температура продукта, °С»**) достигнут заданной температуры.

Записать показания вискозиметра (**«Температура продукта, °С»**) и контрольного термометра в таблицу 8 по истечении 30, 40, 50 минут от момента достижения заданной температуры.

Нажать кнопку **«Нагрев ВЫКЛ.»**. Задать температуру испытания 160°C.

Нажать кнопку **«Нагрев ВКЛ.»**. Дождаться пока показания вискозиметра (**«Температура продукта, °С»**) достигнут заданной температуры.

Записать показания вискозиметра (**«Температура продукта, °С»**) и контрольного термометра в таблицу 8 по истечении 30, 40, 50 минут от момента достижения заданной температуры.

Выполнить расчет средних показаний температур по следующим формулам:

$$T_{\text{ср.}} = (T_{30} + T_{40} + T_{50}) / 3$$

$$t_{\text{ср.}} = (t_{30} + t_{40} + t_{50}) / 3,$$

где

T - показания вискозиметра (**«Температура продукта, °С»**), °С;

t - показания контрольного термометра, °С.

Результаты измерений оформить по форме таблицы 8 (ПРИЛОЖЕНИЕ А).

Измеритель температуры считается выдержавшим испытание, если максимальная разность между средними показаниями вискозиметра (**«Температура продукта, °С»**) и контрольного термометра не превышает **|0,3+α| °С**, где **α** - погрешность контрольного термометра.

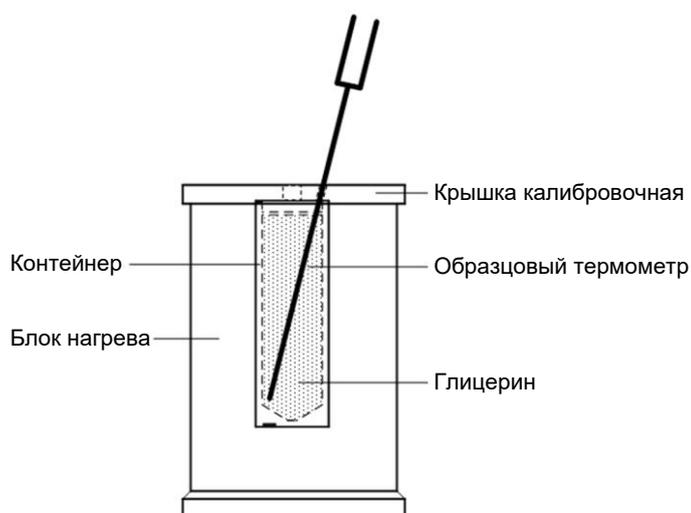


Рисунок 1 – Проверка измерителя температуры

9.7 Определение приведенной погрешности вискозиметра

ВНИМАНИЕ

Для экономии времени и сокращения затрат при аттестации, определение приведенной погрешности вискозиметра выполняется только для тех валиков, которые используются при эксплуатации вискозиметра.

Перечень типоразмеров валиков и соответствующих стандартных образцов приведен в таблице 3. Последовательность выбора валика и стандартного образца – произвольная.

- 1) Подготовить вискозиметр к работе, выполнив п. 4.4 документа АИФ 2.773.021 РЭ.
- 2) Выполнить измерение динамической вязкости стандартного образца согласно п. 4.5.1 документа АИФ 2.773.021 РЭ.

ВНИМАНИЕ

1. Если используется валик Д-5, скорость сдвига при определении вязкости необходимо установить равной 3с^{-1} .
2. Если используется валик Д-17, рекомендуем прогреть ГСО в вискозиметре при температуре 100°C – 10 мин, а затем выдержать 45-60 мин при температуре 60°C .

- 3) Рассчитать приведенную погрешность вискозиметра по формуле.

$$\delta = \frac{V_{\text{изм}} - V_{\text{обр}}}{V_{\text{макс}}} \cdot 100\%,$$

где

δ – приведенная погрешность вискозиметра, %;

$V_{\text{изм}}$ – показания вискозиметра, Па·с;

$V_{\text{обр}}$ – значение динамической вязкости стандартного образца, Па·с;

$V_{\text{макс}}$ – максимальное значение динамической вязкости при заданных условиях испытания (параметр **Максимальная вязкость** в режиме ожидания вискозиметра), Па·с.

- 4) Результаты измерений оформить по форме таблицы 9 (ПРИЛОЖЕНИЕ А).

Приведенная погрешность вискозиметра не должна превышать

$$\left| 5,0 + \Delta \cdot \frac{V_{\text{обр}}}{V_{\text{макс}}} \right| \%,$$

где

Δ - Приведенная погрешность стандартного образца (см. таблицу 3), %.

5) Выполнить пункты 1) - 4) для каждого аттестуемого валика, используя соответствующие стандартные образцы, указанные в таблице 3 настоящего документа.

9.8 Идентификация программного обеспечения

- 1) Включить вискозиметр.
- 2) После выхода в режим ожидания нажать кнопку «**Меню**» и выбрать пункт «**О вискозиметре**».
- 3) В появившемся окне указаны версия и контрольная сумма программного обеспечения. Они должны соответствовать указанным в паспорте на вискозиметр.

10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации

Вискозиметр 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.

