

---

**АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»**

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

*ЛинтеЛ*<sup>®</sup> РВ-20-01

**Программа и методика аттестации**

**АИФ 2.773.021-01 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 .....	3
7	Общие положения .....	4
8	Оцениваемые характеристики и расчётные соотношения .....	4
9	Порядок проведения аттестации.....	5
10	Обработка, анализ и оценка результатов аттестации .....	8
11	Требования к отчётности .....	8
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. АТЕСТАЦИОННЫЕ ТАБЛИЦЫ .....	9

## 1 Объект аттестации

1.1 Данный документ распространяется на ротационные вискозиметры для определения динамической вязкости дорожных нефтяных битумов РВ-20 (далее - вискозиметр).

## 2 Цели и задачи аттестации

При аттестации определяют соответствие технического состояния вискозиметра требованиям его эксплуатационной документации и возможность реализовывать метод по стандартам ГОСТ 33137 (с условиями испытания, указанными в ГОСТ 33133, ГОСТ Р 58400.1, ГОСТ Р 58400.2), ГОСТ Р 58406.2, ГОСТ Р 58401.13, ГОСТ Р 70396.

## 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
Идентификация программного обеспечения	9.5	Да	Да	Да
Проверка контейнеров и валиков	9.6	Да	Да	Да
Проверка измерителя температуры	9.6	Да	Да	Да
Проверка отклонения от аттестованного значения ГСО	9.8.1	Да	Да	Да
Проверка повторяемости	9.8.2	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.

4.4 Допускается проводить проверку характеристик вискозиметра только для тех методов испытания и диапазонов вязкости, которые используются при эксплуатации данного вискозиметра.

#### 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 – Стандартный образец высокой вязкости

Наименование стандартного образца	Динамическая вязкость при скорости сдвига $1,5 \text{ с}^{-1}$ и температуре термостатирования $(60,0 \pm 0,3)^\circ\text{C}$ , Па*с	Границы относительной погрешности аттестованного значения $\text{CO}$ при $P=0,95$ , $\delta$ , %	Используемые валики
ГСО 12174-2023 ДВ НДБ-1 <sup>1</sup>	55-65	5	Д-17 (6.7мл) Д-12 (10.4мл)

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

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.

<sup>1</sup> Производитель ООО «ИНТЕГРСО» (метод ГОСТ 33137)

Таблица 4 - Рекомендуемые средства измерений

Оборудование	Диапазон	Точность	Назначение	Рекомендуемые СИ
Термометр	от 40 до 180°С	Цена деления 0,01°С	Проверка измерителя температуры	Измеритель температуры ЛТ-300
Секундомер	от 30 до 60 мин	КТ2		Секундомер «Интеграл С-01»

6.5 Вместо указанных средств измерения и стандартных образцов 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.

6.7 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 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 разделе 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 поддержания температуры $\Delta_T$ , °С	$\Delta_T =  T_{уст} - T_{обр} $ ,	$T_{уст}$ - заданная температура испытания (уставка), °С; $T_{обр}$ - показания образцового термометра после стабилизации температуры, °С.
Отклонение результатов измерения от аттестованного значения ГСО $CD$ , Па·с	$CD = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{R^2 - \frac{r^2 \cdot (n-1)}{n}}$ , $ X - Y  \leq CD$	$R$ – предел воспроизводимости метода; $r$ – предел повторяемости метода; $n$ – количество испытаний; $X$ – результат испытания ГСО на аппарате; $Y$ – аттестованное значение ГСО; $CD$ - допустимое отклонение результатов испытания от аттестованного значения ГСО

Характеристика	Формула расчёта	Используемые показатели
Проверка повторяемости	Согласно ГОСТ 33137	Проводится не менее 2-х испытаний. Расхождение между двумя последовательными испытаниями за короткий промежуток времени не должно превышать значения, указанного в стандарте на метод испытания.

### **Примечание**

Допустимое отклонение единичного результата испытания от аттестованного значения

ГСО (критическая разность)  $CD = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{R^2 - \frac{r^2 \cdot (n-1)}{n}}$  соответствует требованиям ГОСТ Р

ИСО 5725-6-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике» и приведено в паспортах ГСО.

## **9 Порядок проведения аттестации**

### 9.1 Условия проведения аттестации

Выполнить требования п. 4.1.

### 9.2 Экспертиза эксплуатационной документации

#### 9.2.1 Перечень представляемой эксплуатационной документации (с учётом требований п.4.4):

- 1) ГОСТ 33137. Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Метод определения динамической вязкости ротационным вискозиметром;
- 2) ГОСТ 33133. Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические требования;
- 3) ГОСТ Р 58400.1. Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Технические условия с учетом температурного диапазона эксплуатации;
- 4) ГОСТ Р 58400.2. Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Технические условия с учетом уровней эксплуатационных транспортных нагрузок»;
- 5) ГОСТ Р 58406.2. Дороги автомобильные общего пользования. Смеси горячие асфальтобетонные и асфальтобетон. Технические условия;
- 6) ГОСТ Р 58401.13. Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод приготовления образцов вращательным уплотнителем;
- 7) ГОСТ Р 70396. Дороги автомобильные общего пользования. Смеси теплые асфальтобетонные и асфальтобетон. Общие технические условия;
- 8) Руководство по эксплуатации АИФ 2.773.021 РЭ;
- 9) Паспорт АИФ 2.773.021 ПС;
- 10) Свидетельства о поверке СИ, используемых для проведения испытаний;
- 11) Паспорта и инструкции по применению используемых СО.

9.2.2 При экспертизе устанавливается соответствие приведённых в паспорте на изделие технических характеристик требованиям стандартов на методы испытания. Проверяется наличие в руководстве по эксплуатации описания ошибок, процедуры технического обслуживания.

9.2.3 Средства измерения должны быть поверены (не должен истечь срок поверки).

9.2.4 Подтверждается, исходя из паспортов СО, соответствие характеристик СО методам и диапазонам вязкости при испытании.

### 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 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.

### 9.6 Проверка контейнеров и валиков

9.6.1 Проверить внешний вид валиков и контейнеров.

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

9.6.3 Результаты проверки отразить по форме таблицы 6 (ПРИЛОЖЕНИЕ А).

### 9.7 Проверка измерителя температуры

Проверка измерителя температуры проводится с целью определения погрешности измеряемой температуры

Операции при проверке:

- 1) заполнить контейнер глицерином до уровня на 6-7 мм ниже верхнего края;
- 2) поднять технологический блок в верхнее положение с помощью кнопки, установить контейнер в блок нагрева;
- 3) установить на блок нагрева калибровочную крышку;
- 4) поместить датчик образцового термометра в контейнер (см. рисунок 1) через отверстие в калибровочной крышке.
- 5) включить вискозиметр и задать температуру испытания 60°C;
- 6) нажать кнопку **«Нагрев»** (статус работы блока нагрева изменится с **«ВЫКЛ.»** (выключен) на **«ВКЛ.»** (включен)), дождаться пока показания вискозиметра (**«Температура продукта, °C»**) достигнут заданной температуры;
- 7) записать показания образцового термометра в таблицу 7 по истечении 30, 40, 50 минут от момента достижения заданной температуры;
- 8) нажать кнопку **«Нагрев»** (статус работы блока нагрева изменится с **«ВКЛ.»**(включен) на **«ВЫКЛ.»**(выключен)), задать температуру испытания 135°C;

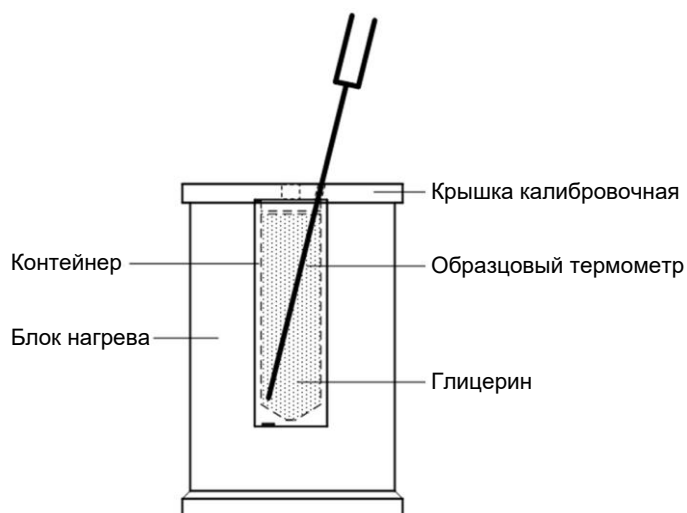


Рисунок 1 – Проверка измерителя температуры

- 9) нажать кнопку «**Нагрев**» (статус работы блока нагрева изменится с «**ВЫКЛ.**» (выключен) на «**ВКЛ.**» (включен)), дождаться пока показания вискозиметра («**Температура продукта, °С**») достигнут заданной температуры;
  - 10) записать показания образцового термометра в таблицу 7 по истечении 30, 40, 50 минут от момента достижения заданной температуры;
  - 11) рассчитать отклонение заданной температуры от показаний образцового термометра по формуле таблицы 5.
  - 12) результаты измерений оформить по форме таблицы 7 (ПРИЛОЖЕНИЕ А).
- Значение  $\Delta_T$  не должно превышать  $(0,3+\alpha)^\circ\text{C}$ , где  $\alpha$  – погрешность образцового термометра.
- В случае несоответствия показаний вискозиметра, необходимо выполнить калибровку датчика температуры согласно п.5.7 АИФ 2.773.021 РЭ и заново проверить измеритель температуры (п.9.7).

#### 9.8 Определение метрологических характеристик

##### **ВНИМАНИЕ**

*Допускается выполнять проверку вискозиметра только для тех валиков, которые используются при эксплуатации вискозиметра.*

##### 9.8.1 Проверка отклонения результатов измерения от аттестованного значения ГСО

- 1) Подготовить вискозиметр к работе, выполнив п. 4.3 документа АИФ 2.773.021 РЭ.
- 2) Выполнить измерение динамической вязкости стандартного образца (ГСО) согласно п. 4.4 документа АИФ 2.773.021 РЭ.
- 3) Рассчитать допустимые отклонения результатов испытания от аттестованного значения ГСО (критические разности) по формуле таблицы 5.
- 4) При невыполнении условия, обратиться на предприятие-изготовитель.
- 5) Результаты измерений оформить по форме таблицы 8 (ПРИЛОЖЕНИЕ А).
- 6) Аппарат считается прошедшим аттестацию, если отклонение результатов от аттестованного значения ГСО не превышает значение критической разности  $CD$ .

##### **ПРИМЕЧАНИЕ**

*Величина поворота пружины (%) должна быть в пределах от 10 до 100%.*

### 9.8.2 Проверка повторяемости

---

**ВНИМАНИЕ**

*Допускается выполнять проверку вискозиметра только для тех валиков, которые используются при эксплуатации вискозиметра.*

---

- 1) Выполнить не менее двух испытаний.
- 2) Испытания выполнять каждый раз на новой пробе из одного образца.
- 3) Условия испытания задать в соответствии с требованиями стандарта на метод испытания, по которому будут испытываться продукты после аттестации.
- 4) Расхождение между последовательными испытаниями за короткий промежуток времени не должно превышать значения, указанного в стандарте на метод испытания.
- 5) В случае недопустимого расхождения результатов испытаний выполнить дополнительное испытание, и сравнивать два ближайших результата.
- 6) Результаты испытаний занести в таблицу 9 по форме 4.

Аппарат считается не прошедшим аттестацию, если расхождение результатов превышает допустимое значение повторяемости, указанное в стандарте на метод испытания.

### **10 Обработка, анализ и оценка результатов аттестации**

Вискозиметр считается выдержавшим испытание, если все фактические точностные характеристики соответствуют требованиям, приведённым в его эксплуатационной документации.

### **11 Требования к отчётности**

Положительные результаты аттестации оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568-2017.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А. АТЕСТАЦИОННЫЕ ТАБЛИЦЫ

Таблица 6 - Форма 1. Отметки о выполнении проверки валиков и контейнеров

Валик Д-5	Контейнер 1
Валик Д-8	Контейнер 2
Валик Д-12	Контейнер 3
Валик Д-17	Контейнер 4

Таблица 7 - Форма 2. Проверка измерителя температуры

<b>Время, мин</b>	30	40	50
<b>Уставка <math>T_{уст}</math>, °С</b>			
<b>Показания образцового термометра <math>T_{обр}</math>, °С</b>			
<b>Отклонение <math>\Delta T</math>, °С</b>			

Таблица 8 - Форма 3. Обработка результатов испытаний по ГОСТ 33137

<b>Испытываемый стандартный образец: _____</b>	
<b>Параметр</b>	<b>Результат испытания</b>
Валик	
Процент поворота пружины, %	
Результат испытания (сред.арифм. 3-х определений) динамической вязкости $\nu$ , Па·с	
Аттестованное значение динамической вязкости $\nu$ , Па·с	
Допустимое отклонение $CD$ , % (Па·с)	
Отклонение между результатом и аттестованным значением ГСО, % (Па·с)	

Таблица 9 - Форма 4. Проверка повторяемости по ГОСТ 33137

Испытываемый продукт: _____				
№ испытания	Результат испытания динамической вязкости $\nu$ , Па·с	Сред.арифм. динамической вязкости $N^*$ испытаний $\nu$ , Па·с	Вычисленный предел повторяемости, % (Па·с)	Повторяемость, %
1				
2				
...				
$N^*$				

\*где N – количество испытаний одного образца продукта