

Р 50.2.46-2005

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕТРОЛОГИИ**

### **Государственная система обеспечения единства измерений. Вискозиметры капиллярные стеклянные импортного производства. Методика поверки**

Дата введения 2006-03-01

### **Предисловие**

1 РАЗРАБОТАНЫ Федеральным государственным унитарным предприятием "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева" (ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева") Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

2 ВНЕСЕНЫ Управлением метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕНЫ Постановлением Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.12.2005 г. N 339-ст

4 ВПЕРВЫЕ

## **1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящие рекомендации распространяются на капиллярные стеклянные вискозиметры импортного производства (далее вискозиметры), выпускаемые в соответствии с ИСО 3105, и устанавливают методику их первичной и периодических поверок.

## **2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящих рекомендациях использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 8.025-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Поверочная схема для средств измерения вязкости жидкостей.

ГОСТ 12.4.009-83 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

ГОСТ 3134-78 Уайт-спирит. Технические условия

ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия

ИСО 3105 Нефтепродукты и смазки. Стеклянные капиллярные вискозиметры для определения кинематической вязкости. Технические требования и указания по эксплуатации

ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений.

## **3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ**

3.1 При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (п.8.1);
- определение сходимости показаний и относительной погрешности вискозиметра (п.8.2).

## 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки используют следующие средства:

4.1 Государственные стандартные образцы (ГСО) вязкости, выпускаемые по ТУ 4381-001-02566450-2000;

4.2 Градуировочные жидкости, изготовленные и аттестованные в соответствии с МИ 1289-86;

4.3 Рабочие эталоны единицы кинематической вязкости 1-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.025-96;

4.4 Термометры стеклянные ртутные для точных измерений типа ТР с ценой деления 0,01 °С по ГОСТ 13646;

4.5 Секундомер цифровой типа СТЦ-2 с погрешностью измерения времени не более 0,01 с;

4.6 Термостат типа VIS-T, позволяющий поддерживать заданную температуру с погрешностью  $\pm 0,01$  °С;

4.7 Вспомогательные средства и материалы:

- anerоидный барометр типа М 98 по ГОСТ 1793;
- бытовой психрометр типа БП-1;
- сушильный шкаф типа СНОЛ;
- уайт-спирит по ГОСТ 3134;
- дистиллированная вода по ГОСТ 6709.

4.8 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

4.9 Допускается применять вновь разработанные или находящиеся в обращении другие средства измерений, удовлетворяющие по точности требованиям настоящих рекомендаций и имеющие свидетельства о поверке.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- помещения, в которых проводят работы с нефтепродуктами, должны быть оснащены пожарной сигнализацией и средствами пожаротушения в соответствии с ГОСТ 12.4.009 и оснащены общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией.
- промывка вискозиметров после удаления ГСО должна производиться растворителями при отсутствии включенных нагревательных приборов.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха в помещении ( $20 \pm 2$ ) °С;
- относительная влажность не более 80%;
- ГСО и градуировочные жидкости, применяемые для поверки, должны быть аттестованы в рабочем диапазоне температур:  $[(20,00 \pm 0,01) \text{ °С}; (40,00 \pm 0,01) \text{ °С}; (100,00 \pm 0,02) \text{ °С}]$ ;
- температура ГСО и градуировочных жидкостей во время проведения измерений не должна изменяться более чем на 0,01 °С.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При подготовке к поверке должны быть выполнены следующие операции:

7.1 В термостатную ванну заливают термостатирующую жидкость (дистиллированная вода или силиконовое масло для поверки вискозиметров, выполняемой при температуре 100 °С).

7.2 Устанавливают температуру в ванне термостата из рабочего диапазона вискозиметра:  $[(20,00 \pm 0,01) \text{ °С}; (40,00 \pm 0,01) \text{ °С}; (100,00 \pm 0,01) \text{ °С}]$ .

7.3 Рекомендуется применять два термометра, которые должны быть укреплены в термостатной ванне в вертикальном положении. Показания термометров допускается наблюдать через лупу, имеющую 5-ти кратное увеличение.

7.4 Заполняют вискозиметр ГСО или градуировочной жидкостью в соответствии с указаниями по эксплуатации разных типов капиллярных вискозиметров, приведенными в ИСО 3105, устанавливают в термостат и выдерживают при заданной температуре поверки не менее 30 минут.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого вискозиметра следующим требованиям:

- на вискозиметре не должно быть повреждений и дефектов покрытий, ухудшающих его внешний вид и препятствующих его применению для измерений;
- надписи и обозначения на вискозиметре должны быть четкими и соответствовать технической документации;
- вискозиметры должны быть сухими и чистыми.

### 8.2 Определение сходимости показаний и относительной погрешности вискозиметра

8.2.1 Для определения сходимости показаний и относительной погрешности вискозиметра выбирают ГСО или градуировочную жидкость с такой вязкостью, чтобы время течения жидкости в вискозиметре было более 200 с. (Перечень ГСО представлен в Приложении Б настоящих рекомендаций). Для каждого вискозиметра выбирают ГСО или градуировочную жидкость в соответствии с диапазоном вязкости, приведенным в ИСО 3105 (таблицы 2-9).

8.2.2 Измеряют время течения жидкости по капилляру между метками на измерительном резервуаре вискозиметра. Измерения повторяют не менее пяти раз с одной и той же порцией ГСО или градуировочной жидкости.

При поверке вискозиметров обратного тока (для непрозрачных жидкостей) выполняют одно измерение с одной порцией ГСО или градуировочной жидкости.

Все результаты времени течения записывают в протокол поверки.

8.2.3 Относительную сходимость показаний вискозиметра вычисляют по формуле:

$$R_n = \frac{T_{\max} - T_{\min}}{T_{\text{ср}}} \cdot 100\%,$$

где  $T_{\text{ср}}$  - среднее арифметическое значение времени течения жидкости, мм<sup>2</sup>/с;

$T_{\max}$  - наибольшее значение времени течения жидкости из выполненных пяти измерений, мм<sup>2</sup>/с;

$T_{\min}$  - наименьшее значение времени течения жидкости из выполненных пяти измерений, мм<sup>2</sup>/с.

8.2.4 Относительная сходимость не должна превышать 0,1%.

В противном случае измерения повторяют после промывки и сушки вискозиметра. Для повторного цикла измерений используют ГСО или градуировочную жидкость, вязкость которых в полтора-два раза больше, чем вязкость первого ГСО или градуировочной жидкости.

После окончания цикла измерений жидкость сливают. Вискозиметр многократно промывают растворителем, горячей водой и дистиллированной водой и высушивают. При необходимости промытые растворителями и горячей водой вискозиметры заливают хромовой смесью (60 г  $K_2Cr_2O_7$  + 1 л  $H_2SO_4$  + 1 л дистиллированной воды) и оставляют на 3-4 часа, после чего многократно промывают дистиллированной водой и высушивают.

Примечание - При приготовлении раствора следует наливать серную кислоту в воду небольшими порциями, не допуская сильного разогревания смеси.

8.2.5 Кинематическую вязкость жидкости вычисляют по формуле

$$\gamma = \frac{g}{g_n} \cdot C \cdot \tau,$$

где  $\gamma$  - кинематическая вязкость жидкости, мм<sup>2</sup>/с;

$g$  - ускорение свободного падения в месте измерения вязкости, м/с<sup>2</sup> вычисляют по формуле:

$$g = [978,049(1 + 0,0052884 \sin^2 \varphi) - 0,0003086 h - 0,011] \cdot 10^{-2}$$

$$g_n = 9,807 \text{ м/с}^2;$$

$\varphi$  - географическая широта места, градус;

$h$  - высота над уровнем моря, м;

$\tau$  - время течения ГСО или градуировочной жидкости, с;

$C$  - постоянная калибровки вискозиметра, мм<sup>2</sup>/с<sup>2</sup>

8.2.6 Относительную погрешность вискозиметра вычисляют по формуле

$$\Delta_0 = \frac{\gamma_{\text{ср}} - \gamma_{\text{го}}}{\gamma_{\text{го}}} \cdot 100\%,$$

где  $\Delta_0$  - относительная погрешность вискозиметра, %;

$\gamma_{\text{ср}}$  - среднее арифметическое значение показаний вискозиметра, мм<sup>2</sup>/с;

$\gamma_{\text{ГСО}}$  - аттестованное значение вязкости ГСО или градуировочной жидкости, мм<sup>2</sup>/с.

8.2.7 Относительная погрешность вискозиметра не должна превышать  $\pm 0,35\%$ .

8.2.8 Если полученные значения кинематической вязкости не согласуются с аттестованным значением ГСО или градуировочной жидкости в интервале  $\pm 0,35\%$ , повторяют каждый шаг процедуры измерения, чтобы определить источник погрешности.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме, приведенной в приложении А.

9.2 При положительных результатах поверки вискозиметр признают годным и на него выдают свидетельство о поверке формы, установленной ПР 50.2.006.

9.3 При отрицательных результатах поверки вискозиметр к применению не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причин по форме ПР 50.2.006.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

### ПРОТОКОЛ поверки вискозиметра

Наименование \_\_\_\_\_

Назначение \_\_\_\_\_

Номер \_\_\_\_\_

Тип \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Представлен \_\_\_\_\_

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха: \_\_\_\_\_

- относительная влажность: \_\_\_\_\_

- атмосферное давление: \_\_\_\_\_

- температура жидкости, °С: \_\_\_\_\_

Постоянная  $C$  = \_\_\_\_\_ мм<sup>2</sup>/с<sup>2</sup>

Результат определения сходимости и относительной погрешности вискозиметра

| N<br>п/п | Аттестованное<br>значение ГСО, мм<br><sup>2</sup> /с | Время течения ГСО, с | Измеренное значение<br>вязкости, мм <sup>2</sup> /с |
|----------|------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|
|          |                                                      |                      |                                                     |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Относительная сходимость показаний вискозиметра \_\_\_\_\_

Относительная погрешность вискозиметра \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(справочное)

**Таблица ГСО, применяемых при поверке капиллярных вискозиметров импортного производства**

| Номинальное значение постоянной, мм <sup>2</sup> /с <sup>2</sup> | Наименование ГСО                  |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 0,001                                                            | РЭВ-2;                            |
| 0,01                                                             | РЭВ-2, РЭВ-5, РЭВ-10;             |
| 0,03                                                             | РЭВ-10, РЭВ-20, РЭВ-30;           |
| 0,05                                                             | РЭВ-20, РЭВ-30, РЭВ-10;           |
| 0,1                                                              | РЭВ-30, РЭВ-100; РЭВ-60;          |
| 0,3                                                              | РЭВ-60, РЭВ-100; РЭВ-200;         |
| 0,5                                                              | РЭВ-100, РЭВ-200; РЭВ-300;        |
| 1,0                                                              | РЭВ-200, РЭВ-300, РЭВ-600;        |
| 3,0                                                              | РЭВ-600, РЭВ-1000, РЭВ-2000;      |
| 5,0                                                              | РЭВ-1000, РЭВ-2000;               |
| 10,0                                                             | РЭВ-2000, РЭВ-6000, РЭВ-10000;    |
| 30,0                                                             | РЭВ-6000, РЭВ-10000, РЭВ-30000;   |
| 50,0                                                             | РЭВ-10000, РЭВ-30000;             |
| 100,0                                                            | РЭВ-30000, РЭВ-60000, РЭВ-100000; |

Электронный текст документа  
подготовлен АО "Кодекс" и сверен по:  
/ Федеральное агентство по техническому  
регулированию и метрологии. - М., 2005