

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕТРОЛОГИИ**

---

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ВИСКОЗИМЕТРЫ КАПИЛЛЯРНЫЕ СТЕКЛЯННЫЕ  
ИМПОРТНОГО ПРОИЗВОДСТВА. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

Санкт - Петербург  
2005г.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

**1 РАЗРАБОТАНЫ** Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

**ВНЕСЕНЫ** Управлением метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

**2 ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ** Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.12.2005 № 339.

**4 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ**

Информация об изменениях к настоящим рекомендациям публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящих рекомендаций соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет

Настоящие рекомендации не могут быть опубликованы, полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания без разрешения Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

**Содержание**

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Операции поверки	1
4 Средства поверки	1
5 Требования безопасности	2
6 Условия поверки	2
7 Подготовка к поверке	3
8 Проведение поверки	3
9 Оформление результатов поверки	5
Приложение А Таблица ГСО, применяемых при поверке импортных вискозиметров	6
Приложение Б Протокол поверки вискозиметра	7

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕТРОЛОГИИ

Государственная система обеспечения единства измерений.

**Вискозиметры капиллярные стеклянные импортного производства.  
Методика поверки**

Дата введения в действие 2006-03-01

## 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.

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

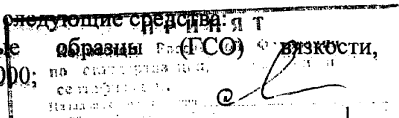
3.1 При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр;
- определение сходимости показаний и относительной погрешности вискозиметра.

## 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки используют следующие средства:

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



4.2 Градуировочные жидкости, изготовленные и аттестованные по 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  $0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$  по ГОСТ 13646;

4.5 Секундомер цифровой типа СТС-2 с погрешностью измерения времени не более  $0,01\text{ с}$ ;

4.6 Термостат типа VIS-T;

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

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При подготовке к поверке должны быть выполнены следующие операции:

7.1 В термостат вискозиметра заливают термостатирующую жидкость (дистиллированная вода или силиконовое масло при поверке вискозиметров, выполняемой при температуре 100 °С).

7.2 Устанавливают температуру в ванне термостата из рабочего диапазона вискозиметра: [(20,00 ± 0,01) °С; (40,00 ± 0,01) °С; (100,00 ± 0,01) °С].

7.3 Рекомендуются 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.

### 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, приведенном 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 проверке вискозиметров обратного тока (для непрозрачных жидкостей) выполняют одно измерение с одной порцией ГСО или градуировочной жидкости.

Все результаты времени течения записывают в журнал.

8.2.3 Относительную сходимость показаний вискозиметра вычисляют по формуле:

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

где  $T_{cp}$  - 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 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.

**П р и м е ч а н и е** - 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

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

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

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

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

$$g_u = 9,807 \text{ м/с}^2;$$

$\varphi$  - 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

$$\Delta_0 = \frac{\gamma_{до} - \gamma_{ан}}{\gamma_{ан}} \cdot 100\%,$$

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

$Y_{cp}$  - среднее арифметическое значение показаний вискозиметра,  $\text{мм}^2/\text{с}$ ;

$Y_{гсо}$  - аттестованное значение вязкости ГСО или градуировочной жидкости,  $\text{мм}^2/\text{с}$ .

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 в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

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

Эксперт,  
ведущий инженер ВНИИМС



Л.Б. Чернышева



ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

ПРОТОКОЛ  
поверки вискозиметра

Наименование \_\_\_\_\_

Назначение \_\_\_\_\_

Номер \_\_\_\_\_

Тип \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Представлен \_\_\_\_\_

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха: \_\_\_\_\_
- относительная влажность: \_\_\_\_\_
- атмосферное давление: \_\_\_\_\_
- температура ГСО: \_\_\_\_\_

Постоянная С = \_\_\_\_\_ мм<sup>2</sup>/с<sup>2</sup>

Результат определения сходимости и относительной погрешности вискозиметра

№ п/п	Аттестованное значение ГСО, мм <sup>2</sup> /с	Время течения ГСО, с	Измеренное значение 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
0,005	РЭВ-2, РЭВ-5;
0,01	РЭВ-5, РЭВ-10, РЭВ-2;
0,03	РЭВ-10, РЭВ-20, РЭВ-30;
0,05	РЭВ-20, РЭВ-30, РЭВ-10;
0,1	РЭВ-20, 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; РЭВ-1000;
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;

Р 50.2. *СЧ* -2005

---

УДК 532.137.089:006

ОКС 17.020

Т 88.5

Ключевые слова: вискозиметры капиллярные стеклянные, методика поверки

---