

**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 30.12.2005 № 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 проверке 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 введение 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:

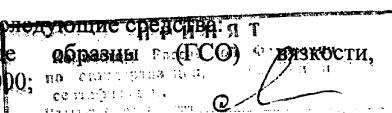
- внешний осмотр;

- определение сходимости показаний и относительной погрешности вискозиметра.

**4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

При проведении поверки используют следующие средства измерения

4.1 Государственные стандартные образцы Российской Федерации (ГСО) 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  $0,01^{\circ}\text{C}$  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;

4.7 Вспомогательные средства и материалы:

-анероидный 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  $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ ;

-относительная влажность не более 80 %;

-ГСО и градуировочные жидкости, применяемые для поверки, должны быть аттестованы в рабочем диапазоне температур:  $[(20,00 \pm 0,01)^{\circ}\text{C}; (40,00 \pm 0,01)^{\circ}\text{C}; (100,00 \pm 0,02)^{\circ}\text{C}]$ ;

-температура ГСО и градуировочных жидкостей во время проведения измерений не должна изменяться более, чем на  $0,01^{\circ}\text{C}$ .

## 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 °C).

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

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 градуированной 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 проверяемого 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 градуированную 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 градуированную 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 градуированной 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 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,  $\text{мм}^2/\text{с}$ ;

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

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

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,  $\text{мм}^2/\text{с}$ ;

$g$  - ускорение свободного падения в месте измерения вязкости,  $\text{м}/\text{с}^2$  вычисляют по формуле:

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

$$g_u = 9,807 \text{ м}/\text{с}^2;$$

$\phi$  - географическая широта места, градус;

$h$  - высота над уровнем моря, м;

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

$C$  - постоянная калибровки вискозиметра,  $\text{мм}^2/\text{с}^2$

8.2.6 Относительную погрешность вискозиметра вычисляют по формуле

$$\Delta_0 = \frac{\gamma_{\text{нр}} - \gamma_{\text{оп}}}{\gamma_{\text{оп}}} \cdot 100\%,$$

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

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

$Y_{co}$  - 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

## Наименование

## **Назначение**

Номер

Тип

**Дата выпуска**

Представлен

## **Условия проведения поверки:**

- температура окружающего воздуха:

- температура воздуха в зоне:
  - относительная влажность:
  - атмосферное давление:
  - температура ГСО:

Постоянная С =  $\text{мм}^2/\text{с}^2$

## Результат определения сходимости и относительной погрешности вискозиметра

## Относительная сходимость показаний вискозиметра

### **Относительная погрешность вискозиметра**

Дата:

## Поверитель

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**(справочное)**

Таблица ГСО, применяемых при поверке капиллярных вискозиметров  
импортного производства

Номинальное значение постоянной, $\text{мм}^2/\text{с}^2$	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;

P 50.2. 146 -2005

УДК 532.137.089:006

ОКС 17.020

Т 88.5

Ключевые слова: вискозиметры капиллярные стеклянные, методика  
проверки

---