ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

# ВИСКОЗИМЕТРЫ ГЕППЛЕРА С ПАДАЮЩИМ ШАРОМ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

# РД 50-366–82

Москва
ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
1983

gost.e-ecolog.ru

**РАЗРАБОТАНЫ Государственным комитетом СССР по стандартам**

Руководитель темы и исполнитель **Г. Ф. Афанасьева**

**ВНЕСЕНЫ Управлением Метрологии Госстандарта**

Начальник Управления метрологии **Л. К. Исаев**

**УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 9 декабря 1982 г. № 4659**

УДК 532.137.089.6

РУКОВОДЯЩИЙ НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ

Методические указания

# ВИСКОЗИМЕТРЫ ГЕППЛЕРА С ПАДАЮЩИМ ШАРОМ

Методы и средства поверки

**РД 50-366—82**

Введены впервые

Утверждены Постановлением Госстандарта от 9 декабря 1982 г. № 4659, срок введения установлен с 01.01. 1984.

Настоящие методические указания распространяются на вискозиметры Геппплера с падающим шаром (далее — вискозиметры), изготавливаемые фирмой Прюфгерете-Верк Мединген (ГДР), и устанавливают методы и средства их первичной и периодической поверок.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки необходимо выполнять следующие операции:

внешний осмотр (п. 6.1);

определение метрологических характеристик (п. 6.2).

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применяться следующие средства поверки:

образцовые вискозиметры, основные характеристики которых приведены в ГОСТ 8.265—77;

градуировочные жидкости, характеристики которых приведены в справочном приложении 1;

пикнометры ПЖ 3 вместимостью 50 ml по ГОСТ 22524—77;

ареометры для нефти по ГОСТ 18481—81;

образцовые лабораторные весы по ГОСТ 24104—80;

набор образцовых гирь 1-го разряда ГО-1-210 по ГОСТ 12656—78;

микрометры рычажные типа МР по ГОСТ 4381—80;

термостат типа ТВ-1 по ТУ 13491—68;

термостат типа СЖМЛ — 19/2,5-И1;

установка для поверки образцовых вискозиметров типа ТОВ-1 по ТУ 50-147—79;

© Издательство стандартов, 1983

стеклянные ртутные термометры для точных измерений с ценой деления 0,01 °С и пределами измерения 16—20; 20—24; 24—28 и 28—32 °С по ГОСТ 13646—68;

термометр 4-А2 или 4-Б2 по ГОСТ 215—73;

механический секундомер типа СОПпр группа 1, класса точности 1 по ГОСТ 5072—79;

Стеклянный резервуар для термометра по ГОСТ 8.265—77 (приложение 8);

стеклянные цилиндры по ГОСТ 18481—81;

дистиллятор Д-4, модель 737 по ТУ 64-1-1640—72;

сушильный шкаф типа СНОЛ по ГОСТ 13474—79;

стеклянные бутыли видов С-1 и С-7 (группа фасовки VI), соответствующие ГОСТ 3885—73;

мензурки вместимостью 50—1000 ml по ГОСТ 1770—74;

измерительные цилиндры вместимостью 50—2000 ml по ГОСТ 1770—74;

стеклянные воронки по ГОСТ 25336—82;

лабораторные стеклянные стаканы и колбы по ГОСТ 25336—82;

воронки Бюхнера по ГОСТ 9147—80;

фильтрующие воронки типа ВФ по ГОСТ 25336—82;

колбы с тубусом вместимостью 500—2000 ml по ГОСТ 25336—82;

стеклянные водоструйные лабораторные насосы по ГОСТ 25336—82;

соединительные стеклянные краны общего назначения типов К1ХА и К1ХБ по ГОСТ 7995—80;

резиновые технические трубки по ГОСТ 5496—78;

пластмассовые трубки по ГОСТ 17675—80;

фильтровальная лабораторная бумага по ГОСТ 12026—76;

проволочные тканые сетки с квадратными ячейками № 0063 по ГОСТ 3584—73;

жидкости для промывки: хромовая смесь (двухромовокислый калий по ГОСТ 4220—75 и серная кислота по ГОСТ 4204—77);

этиловый ректификованный спирт по ГОСТ 5962—67;

дистиллированная вода по ГОСТ 6709—72;

авиационный бензин по ГОСТ 1012—72.

2.2. Допускается применение отдельных вновь разработанных или находящихся в применении, не указанных выше средств поверки, прошедших метрологическую аттестацию в органах государственной метрологической службы и удовлетворяющих по точности требованиям данных методических указаний.

## 3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура воздуха в помещении, в котором проводят поверку, (20±5) °С;

температура градуировочной жидкости 20 °С;

нестабильность температуры градуировочной жидкости при поверке не должна превышать (без учета знака) 0,02 °С.

Примечания:

1. Допускается осуществлять поверку вискозиметров при температуре 20—30°С.

2. Кинематическая вязкость и плотность градуировочных жидкостей определяется при температуре поверки вискозиметров.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Требования безопасности в соответствии с ГОСТ 8.265—77.

## 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

промывка и сушка вискозиметров и вспомогательных средств поверки;

приготовление градуировочных жидкостей;

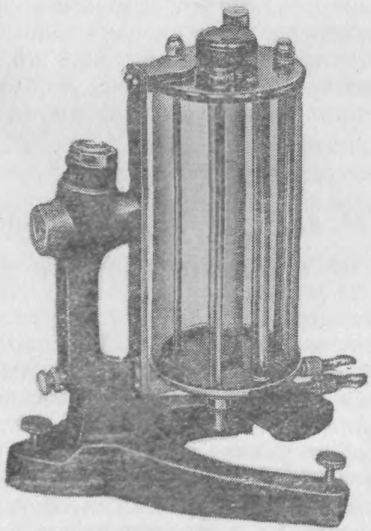
определение плотности градуировочной жидкости;

определение кинематической вязкости градуировочной жидкости;

определение плотности шаров.

5.2. Образцовые вискозиметры и лабораторное стеклянное оборудование промывают и сушат так, как указано в ГОСТ 8.265—77.

5.3. Поверяемый вискозиметр Гепплера (см. рисунок) промывают как и образцовые вискозиметры, исключая обработку хромовой смесью.



5.4. Поверяемый вискозиметр сушат при температуре не более 50 °С. Для ускорения сушки вискозиметр промывают ректификованным спиртом.

5.5. Градуировочные жидкости приготавливают в соответствии с ГОСТ 8.265—77.

5.6. Объемы компонентов, составляющих градуировочную жидкость с ориентировочным значением вязкости, указанным ниже, приведены в справочном приложении 1:

| Диаметр шара, mm | Диапазон значений динамической вязкости градуировочных жидкостей, mPa·s |
|---|---|
| 15,80 | 0,6—3 |
| 15,60 | 3—30 |
| 15,50 | 25—250 |
| 15,00 | 250—2500 |
| 13,50 | 2500—25000 |
| 10,00 | 8000—80000 |

5.7. Плотность градуировочных жидкостей $\rho_{ж}$ определяют по ГОСТ 3900—47 или по ГОСТ 18995.1—73.

5.8. Кинематическую вязкость градуировочных жидкостей определяют образцовыми вискозиметрами в соответствии с ГОСТ 8.265—77.

5.9. При определении плотности шара находят массу шара и его диаметр.

5.9.1. Массу шара определяют взвешиванием на весах в соответствии с инструкцией по эксплуатации весов.

5.9.2. Диаметр шара измеряют скобой с отсчетным устройством в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

5.9.3. Результаты измерений по пп. 5.9.1 и 5.9.2 заносят в протокол поверки, форма которого приведена в обязательном приложении 2. Плотность шара вычисляют по формуле

$$\rho_{ш} = \frac{6m}{\pi D^3},$$

где $m$ — масса шара, $g$; $D$ — диаметр шара, sm.

## 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр.

6.1.1. При внешнем осмотре устанавливают соответствие поверяемых вискозиметров следующим требованиям:

вискозиметр должен иметь две металлические завинчивающиеся крышки, две металлические пробки с уплотнительными кольцами и одну полую пробку с капилляром, набор шаров; внутренняя трубка не должна иметь трещин и сколов; кольцевые метки на внутренней трубке должны быть четкими.

6.1.2. Вискозиметры, не соответствующие требованиям п. 6.1.1 настоящих методических указаний, к поверке не допускаются.

6.1.3. Термометр, входящий в комплект вискозиметра, поверяют по ГОСТ 8.279—78.

6.2. Определение метрологических характеристик.

6.2.1. Определение постоянных вискозиметра.

6.2.1.1. Число постоянных вискозиметра соответствует количеству шаров, входящих в комплект данного вискозиметра.

6.2.1.2. Каждую постоянную вискозиметра определяют не менее чем по двум градуировочным жидкостям.

6.2.1.3. Для определения постоянной вискозиметра чистый сухой вискозиметр заполняют градуировочной жидкостью следующим образом. Нижнюю часть внутренней трубки вискозиметра закрывают металлической пробкой с уплотнительным кольцом и завинчивают крышку. Градуировочную жидкость в трубку наливают так, чтобы уровень был ниже краев трубки на 2 sm. Опускают шар, закрывают полой пробкой с капилляром, пробкой и уплотнительным кольцом и завинчивают крышку. Если под шаром образуются воздушные пузыри, то шар продвинуть вниз при снятой крышке.

6.2.1 4. Градуировочные жидкости с динамической вязкостью более 1000 mPa·s рекомендуется перед заполнением трубки нагреть до температуры 40—50 °С. Если и в этом случае образуются пузыри, то их удаляют путем легкого постукивания по верхней крышке.

6.2.1.5. Вискозиметр присоединяют к термостату типа СЖМЛ резиновыми трубками. Короткий штуцер служит для подачи термостатирующей жидкости, длинный — для выхода жидкости.

При отсутствии термометра, входящего в комплект вискозиметра, отверстие для термометра плотно закрывают резиновой пробкой, вискозиметр присоединяют к вспомогательному стеклянному резервуару (см. п. 2.1.14), в котором установлен ртутный термометр, и к термостату типа СЖМЛ.

6.2.1.6. Вискозиметр устанавливают горизонтально по уровню с помощью трех винтов, расположенных на штативе.

6.2.1.7. Градуировочную жидкость выдерживают при температуре (20±0,02) °С в течение 30 min.

6.2.1.8. Для измерения времени движения шара корпус вискозиметра поворачивают на 180° относительно его оси, освободив винт на штативе. Вискозиметр возвращают в исходное положение, когда шар опустится на пробку с капилляром, и закрепляют винтом. Включают секундомер, когда нижняя часть шара коснется верхней метки, и останавливают его, когда шар достигнет нижней метки.

Время движения шара измеряют не менее пяти раз. Из полученных результатов вычисляют среднее арифметическое значение. Разность между наименьшим и наибольшим значением времени движения шара не должна превышать 0,3 % среднего арифметического значения.

Результат измерения времени движения шара заносят в протокол поверки.

*6.2.1.9. Вискозиметр промывают, сушат и заполняют* другой градуировочной жидкостью и снова проводят измерения по пп. 6.2.1.5—6.2.1.8.

6.2.1.10. Постоянную вискозиметра с каждым шаром вычисляют по формулам:

$$K_1 = \frac{\eta_1}{(\rho_{ш}-\rho_{ж_1})\tau_1}; \qquad K_2 = \frac{\eta_2}{(\rho_{ш}-\rho_{ж_2})\tau_2},$$

где $K_1$ и $K_2$ — значения постоянной, $mm^2/s^2$; $\eta_1$ и $\eta_2$ — динамическая вязкость градуировочных жидкостей, mPa·s; $\varrho_{ш}$ — плотность данного шара, $g/sm^3$; $\varrho_{ж1}$ и $\varrho_{ж2}$ — плотность градуировочных жидкостей, $g/sm^3$; $\tau_1$ и $\tau_2$ — средние арифметические значения времени движения данного шара, s.

Значения постоянных вискозимегра вычисляют как среднее арифметическое значений $K_1$ и $K_2$. Расхождения не должны превышать 0,7 %.

В случае превышения указанного значения поверку повторяют. Результаты повторной поверки считают окончательными.

6.2.1.11. Динамическую вязкость градуировочной жидкости вычисляют по формуле

$$\eta = \nu\rho,$$

где $\eta$ — динамическая вязкость градуировочной жидкости, mPa·s; $\nu$ — кинематическая вязкость градуировочной жидкости, $mm^2/s$; $\varrho$ — плотность градуировочной жидкости, $g/sm^3$.

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Положительные результаты поверки оформляют путем выдачи справки о государственной поверке по форме, приведенной в обязательном приложении 3.

7.2. На вискозиметры, не удовлетворяющие требованиям настоящих методических указаний, выдают извещение о непригодности с указанием причин.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 1*
*Справочное*

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРАДУИРОВОЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ

| Ориентировочный состав | Динамическая вязкость при 20°С, mPa s (номинальное значение) |
|---|---|
| Уайт-спирит по ГОСТ 3134—78 — 100% | 1 |
| Осветительный керосин по ГОСТ 4753—68 — 90% и трансформаторное масло по ГОСТ 982—80 — 10% | 2 |
| То же, 58 и 42% соответственно | 4 |
| То же, 26 и 74% соответственно | 10 |
| То же, 3 и 97% соответственно | 20 |
| Трансформаторное масло по ГОСТ 982—80 — 51% и веретенное масло АУ по ГОСТ 1642—75 — 49% | 30 |
| Веретенное масло АУ по ГОСТ 1642—75 — 75% и индустриальное масло И-50А по ГОСТ 20799—75 — 25% | 60 |
| То же, 36 и 64% соответственно | 120 |
| Индустриальное масло И-50А по ГОСТ 20799—75 — 88% и авиационное масло по ГОСТ 21743—76 — 12% | 250 |
| Авиационное масло по ГОСТ 21743—76 — 100% | 1000 |
| Масло для прокатных станов П-28 по ГОСТ 6480—78 — 70% и электроизоляционное синтетическое масло октол* по ГОСТ 12869—77 — 30% | 3000 |
| То же, 44 и 56% соответственно | 5000 |
| То же, 12 и 88% соответственно | 10000 |
| Электроизоляционное синтетическое масло октол по ГОСТ 12869—77 — 100% | 15000 |

* Кинематическая вязкость данной партии электроизоляционного синтетического масла октол при 20°С равна 17000 $mm^2/s$.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 2*
*Обязательное*

## ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ ВИСКОЗИМЕТРА ГЕППЛЕРА С ПАДАЮЩИМ ШАРОМ

**Протокол №**

от _____
(дата поверки)

Вискозиметр № _____

Внутренняя трубка № _____

Прибор принадлежит _____

Внешний осмотр _____

**Определение плотности шара**

| Номер измерения | Диаметр шара, sm | Масса шара, g | Плотность шара, g/sm³ |
|---|---|---|---|
| 1 | | | |
| 2 | | | |

**Измерение времени движения шара в градуировочной жидкости**

| | | |
|---|---|---|
| Кинематическая вязкость градуировочной жидкости, mm²/s | $\nu_1 =$ | $\nu_2 =$ |
| Плотность градуировочной жидкости, g/sm³ | $\rho_1 =$ | $\rho_2 =$ |
| Динамическая вязкость жидкости, mPa·s | $\eta_1 =$ | $\eta_2 =$ |
| Время движения шара в градуировочной жидкости, s | 1<br>2<br>3<br>и т. д. | |
| Среднее арифметическое значение времени движения шара в градуировочной жидкости, s | $\tau_1 =$ | $\tau_2 =$ |
| Постоянная вискозиметра с шаром № | $K_1 =$ | $K_2 =$ |

Среднее арифметическое значение постоянной вискозиметра $K$

$$K = \frac{K_1 + K_2}{2}.$$

Расхождение в определении постоянных

$$\frac{K_1 - K_2}{K} \cdot 100 =$$

Выдана справка № _____ от _____

Поверитель _____ _____
(подпись) (фамилия)

*ПРИЛОЖЕНИЕ 3*
*Обязательное*

_____
(наименование учреждения)

**СПРАВКА №_____**

**О ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОВЕРКЕ**

_____ №_____,
(наименование прибора)

принадлежащий _____,
на основании результатов государственной поверки признан годным и допущен к применению.

М. П. Начальник лаборатории
Государственный поверитель

„_____“_____ 19 г.

## ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОРОТНОЙ СТОРОНЫ СПРАВКИ

**Результаты государственной поверки**

| Номер шара | Диаметр шара, sm | Масса шара, g | Плотность шара, g/sm³ | Постоянная вискозиметра, mm²/s² |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

Динамическую вязкость жидкости вычисляют по формуле

$$\eta = K(\rho_{ш} - \rho_{ж})\tau,$$

где $\eta$ — динамическая вязкость жидкости, mPa·s;
$K$ — постоянная вискозиметра, $mm^2/s^2$;
$\varrho_{ш}$, $\varrho_{ж}$ — соответственно плотности шара и жидкости, $g/sm^3$;
$\tau$ — время движения шара между крайними метками, s.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**Вискозиметры Гепплера с падающим шаром.**

**Методы и средства поверки**

**РД 50-366—82**

Редактор *Н. А. Еськова*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *А. Г. Старостин*

Н/К

Сдано в набор 13.01.83 Подп. к печ. 12.07.83 Т—15718 Формат 60×90¹/₁₆
Бумага типографская № 1 Гарнитура литературная Печать высокая
0,75 усл. печ. л. 0,58 уч.-изд. л. Тираж 2000 Зак. 134 Цена 3 коп. Изд. № 7684/4

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3
Тип. Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru