

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
(ФГУП «УНИИМ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских



03 \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Вискозиметры ротационные ViscoQC 100**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 16-241-2019**

**Екатеринбург**

**2019**

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

- 1 РАЗРАБОТАНА ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)**
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ Крашенинина М. П.**
- 3 УТВЕРЖДЕНА директором ФГУП «УНИИМ» в марте 2019 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ.....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....</b>	<b>7</b>
	<b>8.1 Внешний осмотр .....</b>	<b>7</b>
	<b>8.2 Опробование.....</b>	<b>7</b>
	<b>8.3 Проверка метрологических характеристик.....</b>	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>10</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.....</b>	<b>11</b>

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Вискозиметры ротационные ViscoQC 100**

**Методика поверки**

**МП 16-241-2019**

**Дата введения в действие: март 2019 г**

## **1 Область применения**

Настоящая методика поверки распространяется на вискозиметры ротационные ViscoQC 100 производства фирмы «Anton Paar GmbH», Австрия (далее – вискозиметры) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Поверка вискозиметров должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики. Интервал между поверками – один год.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России N 1815 от 02.07.2015 Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке с изменениями, утвержденными приказом Минпромторга № 5329 от 28.12.2018

Приказ Минтруда России №328н от 24.07.2013 Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок

ГОСТ 8.395-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

### 3 Операции поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Проверка метрологических характеристик:	8.3		
3.1 Проверка приведенной погрешности и предела повторяемости результатов измерений динамической вязкости	8.3.1	да	да
3.2 Проверка абсолютной погрешности измерений температуры	8.3.2	да	да
3.3 Проверка диапазона измерений динамической вязкости жидкости	8.3.3	да	да

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, вискозиметр бракуется.

3.3 Допускается выполнять операции по п.3.1- 3.3 таблицы 1 для меньшего числа измеряемых величин в зависимости от комплектации вискозиметра.

### 4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- ГСО 8587-2004 стандартный образец вязкости жидкости (РЭВ-5) с диапазоном аттестованных значений динамической вязкости при  $(20,00 \pm 0,01) \text{ } ^\circ\text{C}$  от 3 до 5 мПа·с и с границами относительной погрешности аттестованного значения  $\text{CO} \pm 0,2 \%$  при  $P=0,95$ ;

- ГСО 8594-2004 стандартный образец вязкости жидкости (РЭВ-100) с диапазоном аттестованных значений динамической вязкости при  $(20,00 \pm 0,01) \text{ } ^\circ\text{C}$  от 76 до 104 мПа·с и с границами относительной погрешности аттестованного значения  $\text{CO} \pm 0,2 \%$  при  $P=0,95$ ;

- ГСО 8597-2004 стандартный образец вязкости жидкости (РЭВ-300) с диапазоном динамической вязкости при  $(20,00 \pm 0,01) \text{ } ^\circ\text{C}$  от 225 до 305 мПа·с и с границами относительной погрешности аттестованного значения  $\text{CO} 0,2 \%$  при  $P=0,95$ ;

- ГСО 8599-2004 стандартный образец вязкости жидкости (РЭВ-1000) с диапазоном динамической вязкости при  $(20,00 \pm 0,01) \text{ } ^\circ\text{C}$  от 765 до 1035 мПа·с и с границами относительной погрешности аттестованного значения  $\text{CO} 0,2 \%$  при  $P=0,95$ ;

- ГСО 8603-2004 стандартный образец вязкости жидкости (РЭВ-10000) с диапазоном динамической вязкости при  $(20,00 \pm 0,01)$  °С от 7650 до 10300 мПа·с и с границами относительной погрешности аттестованного значения СО 0,2 % при  $P=0,95$ ;

- ГСО 8606-2004 стандартный образец вязкости жидкости (РЭВ-100000) с диапазоном динамической вязкости при  $(20,00 \pm 0,01)$  °С от 76500 до 125000 мПа·с и с границами относительной погрешности аттестованного значения СО 0,3 % при  $P=0,95$ ;

- термометр стеклянный ртутный лабораторный с диапазоном измерений (0 - 55) °С и с пределом допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,2$  °С;

- термостат водяной, диапазон регулирования температуры (0-100) °С, допускаемая погрешность установления температуры контролируемой среды  $\pm 0,1$  °С;

- измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 с диапазоном измерений относительной влажности от 0 до 99 %, с диапазоном измерений температуры от - 20 до 60 °С и с допускаемой основной абсолютной погрешностью измерений влажности  $\pm 2,0$  % и с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры  $\pm 0,2$  °С.

4.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающие требуемую точность и пределы измерений.

## **5 Требования безопасности и требования к квалификации поверителя**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России №328н от 24 июля 2013 г., требования ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.003.

5.2 Поверитель перед проведением поверки вискозиметров должен ознакомиться с руководством по эксплуатации на вискозиметр и пройти обучение по охране труда на месте проведения поверки.

## **6 Условия поверки**

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- |                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от 0 до 40  |
| - относительная влажность воздуха, %  | от 20 до 80 |

6.2 Вискозиметры устанавливаются вдали от источников электромагнитных полей.

## 7 Подготовка к поверке

7.1 Вискозиметры подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2 Стандартные образцы вязкости подготовить в соответствии с инструкциями по применению.

## 8 Проведение поверки

### 8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре установить:

- отсутствие видимых повреждений вискозиметров;
- чистоту вискозиметров, отсутствие следов коррозии, подтеков химических реактивов;
- соответствие комплектности указанной в РЭ;
- четкость обозначений и маркировки.

### 8.2 Опробование

8.2.1 Проверить работоспособность органов управления и регулировки вискозиметра при помощи встроенных систем контроля в соответствии с РЭ.

8.2.2 Провести проверку идентификационных данных ПО вискозиметра. Номер версии ПО идентифицируется при включении соответствующего пункта меню вискозиметра путем вывода на экран номера версии. Номер версии ПО должен быть не ниже приведенной в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ViscoQC
Номер версии ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

### 8.3 Проверка метрологических характеристик

8.3.1 Проверка приведенной погрешности и предела повторяемости результатов измерений динамической вязкости

Перед проверкой необходимо провести настройку нуля согласно руководству по эксплуатации. Выбрать тип измерительной системы: шпиндель и скорость вращения. Стандартный образец вязкости заливают в стакан Гриффина, помещают в термостат и выдерживают при температуре  $(20,0 \pm 0,1)$  °С не менее 30 минут.

Проверка приведенной погрешности проводится не менее, чем по трем ГСО, выбранным с учетом используемого шпинделя и скорости вращения. Измерения проводят в соответствии с рекомендациями руководства по эксплуатации.

Контролируют температуру жидкости после каждого измерения. Отклонение температуры за время измерения не должно составлять более  $\pm 0,1$  °С. Измерения начинают после 10 полных оборотов ротора. Измерения проводят в течение 60 секунд. Записывают результат измерения вязкости, скорость вращения ротора. Выключают ротор, контролируют температуру жидкости. Для каждой выбранной скорости измерений проводят не менее 2 раз.

Предел повторяемости рассчитывают по формуле

$$r = \frac{(\eta_{\max} - \eta_{\min})}{\eta_{\max}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $\eta_{\max}$  - наибольший результат измерения динамической вязкости, мПа·с;

$\eta_{\min}$  - наименьший результат измерений динамической вязкости, мПа·с;

$\eta_{\max}'$  - верхнее значение диапазона измерений динамической вязкости, мПа·с.

Полученные значения пределов повторяемости должны соответствовать требованиям таблицы 3.

Рассчитывают среднее арифметическое значение динамической вязкости пяти измерений по формуле

$$\bar{\eta} = \frac{\sum_{i=1}^5 \eta_i}{5}, \quad (2)$$

где  $\eta_i$  - единичный результат измерений динамической вязкости, мПа·с.

Приведенную погрешность измерений динамической вязкости рассчитывают по формуле

$$\gamma = \frac{(\bar{\eta} - \eta_{ГСО})}{\eta_{\max}} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $\bar{\eta}$  - среднее арифметическое показание вискозиметра, мПа·с;

$\eta_{ГСО}$  - аттестованное значение динамической вязкости ГСО, мПа·с;

$\eta_{\max}'$  - верхнее значение диапазона измерений динамической вязкости, мПа·с.

Полученные значения приведенной погрешности измерений динамической вязкости должны соответствовать требованиям таблицы 3.

### 8.3.2 Проверка абсолютной погрешности измерений температуры

Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводят при наличии соответствующего датчика в комплектации вискозиметра.



Определение абсолютной погрешности измерений температуры провести путем сличения показаний вискозиметра с результатами, полученными с помощью термометра стеклянного ртутного лабораторного при проведении операций по п. 8.3.1.

Абсолютную погрешность измерений температуры рассчитать по формуле

$$\Delta_{ij} = t_{измj} - t_{этj}, \quad (4)$$

где  $t_{измj}$  - температура, измеренная вискозиметром в  $j$ -ой точке, °С;

$t_{этj}$  - температура, измеренная рабочим эталоном в  $j$ -ой точке, °С.

Полученные значения абсолютных погрешностей измерений температуры должны соответствовать требованиям таблицы 3.

### 8.3.3 Проверка диапазона измерений динамической вязкости жидкости

Проверку диапазона измерений динамической вязкости жидкости провести одновременно с проверкой приведенной погрешности измерений динамической вязкости по п. 8.3.1. (Провести измерения вязкости в начале, середине и в конце диапазона измерений). Диапазон измерений должен удовлетворять требованиям таблицы 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	ViscoQC 100-L	ViscoQC 100-R	ViscoQC 100-H
Диапазон измерений динамической вязкости, мПа·с	от 1 до 110000	от 10 до 110000	от 60 до 110000
Диапазон измерений температуры, °С	от +10 до +40		
Предел повторяемости результатов измерений динамической вязкости, %	0,2		
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений динамической вязкости*, %	±1,0		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5		

\* Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений динамической вязкости рассчитываются относительно верхнего значения диапазона измерений.

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Оформляют протокол проведения поверки по форме Приложения А.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815. Знак поверки наносится на лицевую панель вискозиметра в соответствии с рисунком 1, приведенным в Описании типа.

9.3 При отрицательных результатах поверки вискозиметр признают непригодным к дальнейшей эксплуатации, гасят клеймо и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815.

Разработчик

С.н.с. лаб.241 ФГУП «УНИИМ»



М.П. Крашенинина

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Вискозиметры ротационные ViscoQC 100 \_\_\_\_\_, зав № \_\_\_\_\_

Документ на поверку: МП 16-241-2019 «Вискозиметры ротационные ViscoQC 100. Методика поверки».

## Информация об использованных средствах поверки:

\_\_\_\_\_

## Условия проведения поверки:

температура \_\_\_\_\_ °С; относительная влажность окружающего воздуха \_\_\_\_\_ %;

Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_

Результаты опробования \_\_\_\_\_

## Проверка метрологических характеристик

Таблица А.1 - Результаты проверки приведенной погрешности и предела повторяемости результатов измерений динамической вязкости

№ ГСО	Результат измерений динамической вязкости, мПа·с	Температура жидкости, °С	Предел повторяемости результатов измерений динамической вязкости, %	Приведенная погрешность измерений динамической вязкости, %

Таблица А.2 – Результаты проверки абсолютной погрешности измерений температуры

№ п/п	Значение температуры, измеренное термометром, °С	Значение температуры, измеренное вискозиметром, °С	Абсолютная погрешность измерений температуры, °С	Нормируемое значение абсолютной погрешности измерений температуры, °С
1				
2				
3				

Таблица А.3 – Результаты проверки диапазона измерений вязкости жидкости

Наименование показателя	Полученные значения диапазона измерений, мПа·с	Соответствие требованиям Да (+) / Нет (-)
Динамическая вязкость		

Результат проведения поверки: \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Организация, проводившая поверку \_\_\_\_\_