

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

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор ФГУП «УНИИМ»**



С.В. Медведевских

" 08 \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Вискозиметры ротационные ViscoQC 300**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 60-241-2019**

**Екатеринбург**

**2019**

## ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ Зеньков Е.О.
- 3 УТВЕРЖДЕНА директором ФГУП «УНИИМ» в августе 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>4</b>
<b>4</b>	<b>СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ.....</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....</b>	<b>6</b>
	8.1 Внешний осмотр.....	6
	8.2 Опробование.....	7
	8.3 Проверка метрологических характеристик.....	7
<b>9</b>	<b>ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>9</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.....</b>	<b>10</b>

<b>Государственная система обеспечения единства измерений</b> <b>Вискозиметры ротационные ViscoQC 300</b> <b>Методика поверки</b>	<b>МП 60-241-2019</b>
---	-----------------------

Дата введения: август 2019 г

## **1 Область применения**

Настоящая методика поверки распространяется на вискозиметры ротационные ViscoQC 300 (далее - вискозиметры) производства фирмы «Anton Paar GmbH», Австрия 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»

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

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 относительной погрешности 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	нет

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

#### 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  $(20,00 \pm 0,01)^\circ\text{C}$  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  $(20,00 \pm 0,01)^\circ\text{C}$  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  $(20,00 \pm 0,01)^\circ\text{C}$  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  $(20,00 \pm 0,01)^\circ\text{C}$  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  $(20,00 \pm 0,01)^\circ\text{C}$  от 7650 до 10300 мПа·с и с границами относительной погрешности аттестованного значения  $\text{CO} 0,2\%$  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  $P=0,95$ ;

- измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2.05 Диапазон измерения температуры от -200 °С до 962 °С, абс. погрешность  $\pm(0,015+10^{(-5)}*t)$  °С;

- термостат охлаждающий, диапазон регулирования температуры (от -60 до +300) °С, допускаемая погрешность установления температуры контролируемой среды  $\pm 0,1$  °С,  $\pm 0,5$  °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, обеспечивающих требуемую точность и диапазоны измерений.

## **5 Требования безопасности**

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. Для выполнения измерений допускаются лица, прошедшие инструктаж и обученные работе с вискозиметром.

## **6 Условия поверки и подготовки к ней**

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия, если иные не оговорены особо:

- |                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от 18 до 25 |
| - относительная влажность воздуха, %  | от 20 до 80 |

6.2 Вискозиметры устанавливаются вдали от источников магнитных и электрических полей.

## **7 Подготовка к поверке**

Вискозиметры подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации (далее - РЭ).

Стандартные образцы, используемые при поверке, подготовить к работе в соответствии с паспортом.

## **8 Проведение поверки**

8.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре установить:

- отсутствие видимых повреждений вискозиметров;
- четкость обозначений и маркировки.

## 8.2 Опробование.

8.2.1 Включить вискозиметр и запустить пробную процедуру измерения одного из ГСО, указанных в разделе 4. Убедиться, что вискозиметр функционирует и результаты измерения выводятся на экран блока управления вискозиметра.

8.2.2 Провести проверку идентификационных данных ПО вискозиметра. Идентификационные данные ПО должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ViscoQC
Номер версии ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

## 8.3 Проверка метрологических характеристик

### 8.3.1 Проверка относительной погрешности 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  $(20,0 \pm 0,1)^\circ\text{C}$  не менее 30 минут.

Проверка относительной 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  $\pm 0,1^\circ\text{C}$ . 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.

Рассчитывают среднее арифметическое значение динамической вязкости пяти измерений по формуле

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

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

Относительную погрешность измерений динамической вязкости рассчитывают по формуле

$$\delta = \frac{(\bar{\eta} - \eta_{ГСО})}{\eta_{ГСО}} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $\bar{\eta}$  - среднее арифметическое измеренное значение динамической вязкости вискозиметром, мПа·с;

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

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

### 8.3.2 Проверка абсолютной погрешности измерений температуры

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

Проверку абсолютной погрешности измерений температуры провести путем сличения показаний вискозиметра с результатами, полученными с помощью измерителя температуры МИТ 2.05. При этом проводят измерения при нижней и верхней предельной температуре. В каждой точке провести не менее трех измерений.

Абсолютную погрешность измерений температуры рассчитать по формуле

$$\Delta_{ij} = t_{измj} - t_{этj}, \quad (3)$$

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

$t_{этj}$  - температура, измеренная измерителем температуры МИТ 2.05 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 относительной 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 300-L	ViscoQC 300-R	ViscoQC 300-H
Модификации			
Диапазон измерений динамической вязкости, мПа·с	от 1 до 110000	от 10 до 110000	от 60 до 110000
Диапазон измерений температуры исследуемых жидкостей, °С	от -60 до +300		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений динамической вязкости, %	±2,0		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С			
- от +15 °С до +30°С	±0,5		
- от -60 °С до +149 °С	±1,0		
- от +150 °С до + 300 °С	±2,0		

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Оформить 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 в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке.

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

**Разработчик:**

Инженер I кат. лаб.241 ФГУП «УНИИМ»



Зеньков Е.О.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

## ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

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

Вискозиметры ротационные ViscoQC 300 \_\_\_\_\_, зав № \_\_\_\_\_

Документ на поверку: МП 60-241-2019 «Вискозиметры ротационные ViscoQC 300. 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 относительной погрешности и предела повторяемости результатов измерений динамической вязкости

№ ГСО	Результат измерений динамической вязкости, мПа·с	Относительная погрешность измерений динамической вязкости, %	относительной погрешности 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 \_\_\_\_\_