

**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

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

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 $(20,00 \pm 0,01) ^\circ\text{C}$ 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 $(20,00 \pm 0,01)$ °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 $(20,0 \pm 0,1)$ °C 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 η_{\max} - наибольший результат измерения динамической вязкости, мПа·с;

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

η_{\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 η_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;

η_{\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

$$\Delta_{ij} = t_{\text{изм}j} - t_{\text{эт}j}, \quad (4)$$

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

$t_{\text{эт}j}$ - 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

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 _____