

**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»  
(ФГУП «УНИИМ»)**



**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор  
ФГУП «УНИИМ»**

**С.В. Медведевских**

**«06» 03 2017 г.**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Вискозиметры ротационные VISCO**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП 13-251-2017**

**Екатеринбург  
2017 г.**

## ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНА ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)
2. ИСПОЛНИТЕЛЬ зам. зав. лаб. 251 Мигаль П.В.
3. УТВЕРЖДЕНА директором ФГУП «УНИИМ» в 2017 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 Область применения .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Нормативные ссылки.....</b>	<b>4</b>
<b>3 Операции поверки .....</b>	<b>4</b>
<b>4 Средства поверки .....</b>	<b>5</b>
<b>5 Требования к квалификации поверителя.....</b>	<b>5</b>
<b>6 Требования безопасности .....</b>	<b>5</b>
<b>7 Условия поверки .....</b>	<b>5</b>
<b>8 Подготовка к поверке.....</b>	<b>5</b>
<b>9 Проведение поверки .....</b>	<b>6</b>
9.1 Внешний осмотр .....	6
9.2 Опробование.....	6
9.3 Проверка метрологических характеристик .....	6
<b>10 Оформление результатов поверки .....</b>	<b>8</b>
Приложение А Зависимость предела показаний от шпинделя и скорости вращения ..	9

Государственная система обеспечения единства измерений Вискозиметры ротационные VISCO. Методика поверки	МП 13-251-2017
---	----------------

## 1 Область применения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на вискозиметры VISCO (далее – вискозиметры), изготовленные ATAGO Co. Ltd., Япония.

1.2 Вискозиметры подлежат первичной (до ввода в эксплуатацию и после ремонта) и периодической поверке.

1.3 Интервал между поверками - 1 год.

## 2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

- ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»;
- ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»;
- Приказ Минтруда России от 24.07.2013 N 328н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок";
- Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельств о поверке».

## 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 операций при поверке
1 Внешний осмотр	9.1	да
2 Опробование	9.2	да
3 Проверка метрологических характеристик	9.3	да

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций, проводится настройка вискозиметра в соответствии с руководством по эксплуатации (далее – РЭ). В дальнейшем все операции повторяются вновь, в случае повторного невыполнения требований поверка прекращается, вискозиметр бракуется и выполняются операции по п. 10.2.

3.3 Допускается проводить поверку для отдельных шпинделей по требованию заказчика в соответствующих диапазонах измерений.

## 4 Средства поверки

4.1 Для поверки применяют:

- ГСО 8594-2004, ГСО 8599-2004, ГСО 8603-2004, ГСО 8606-2004 (границы относительной погрешности  $(P=0,95) \pm (0,2-0,3) \%$ );
- Эталон единицы температуры 3-го разряда ГОСТ 8.558-2009 в диапазоне от 10 до 40 °С.

4.2 Для контроля внешних влияющих факторов применяют средства измерений температуры и относительной влажности окружающей среды, а также напряжения и частоты переменного тока (в случае использования сетевого адаптера) с диапазонами измерений охватывающими условия по п. 7.

4.3 Средства измерений, применяемые для поверки, должны быть поверены, эталоны – аттестованы, а СО должны иметь действующие паспорта.

4.4 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих проверку метрологических характеристик с требуемой точностью.

## 5 Требования к квалификации поверителя

5.1 Персонал осуществляющий поверку вискозиметра должен ознакомиться с настоящей методикой поверки и иметь опыт работы с вискозиметрами.

## 6 Требования безопасности

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.3.019-80, приказа Минтруда России от 24.07.2013 N 328н, а также требования руководства по эксплуатации вискозиметра.

## 7 Условия поверки

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С: от 10 до 40;
- относительная влажность, %, не более: 80;
- напряжение переменного тока, В: от 100 до 240;
- частота переменного тока, Гц: 50/60.

## 8 Подготовка к поверке

8.1 Перед проведением поверки определяют перечень шпинделей из комплекта вискозиметра подлежащих поверке согласно заявке. Проверку метрологических характеристик проводят для каждого выбранного шпинделя.

8.2 При необходимости проводят установку по уровню по п. 2.7 РЭ и калибровку вискозиметра согласно раздела 7 РЭ.

8.3 Температуру стандартных образцов (СО) контролируют с помощью эталона единицы температуры по п. 4.1.

## 9 Проведение поверки

### 9.1 Внешний осмотр

9.1.1 Представленный на поверку вискозиметр должен быть полностью укомплектован для проведения поверки.

9.1.2 При внешнем осмотре установить наличие обозначения и заводского номера.

### 9.2 Опробование

9.2.1 Проверить работоспособность органов управления и регулировки вискозиметров в соответствии с РЭ.

9.2.2 Провести проверку идентификационных данных программного обеспечения (ПО) вискозиметра при включении.

9.2.3 Идентификационное наименование и номер версии ПО должны соответствовать приведенным в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	VISCO
Номер версии ПО (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.0.2

### 9.3 Проверка метрологических характеристик

#### 9.3.1 Проверка погрешности и диапазона измерений динамической вязкости

Поместить необходимое количество СО по п. 4.1 в стакан таким образом, чтобы уровень жидкости совпадал со средней отметкой (Reference line) на поверяемом шпинделе (рисунок 1), и запустить измерения динамической вязкости стандартного образца согласно РЭ вискозиметров.

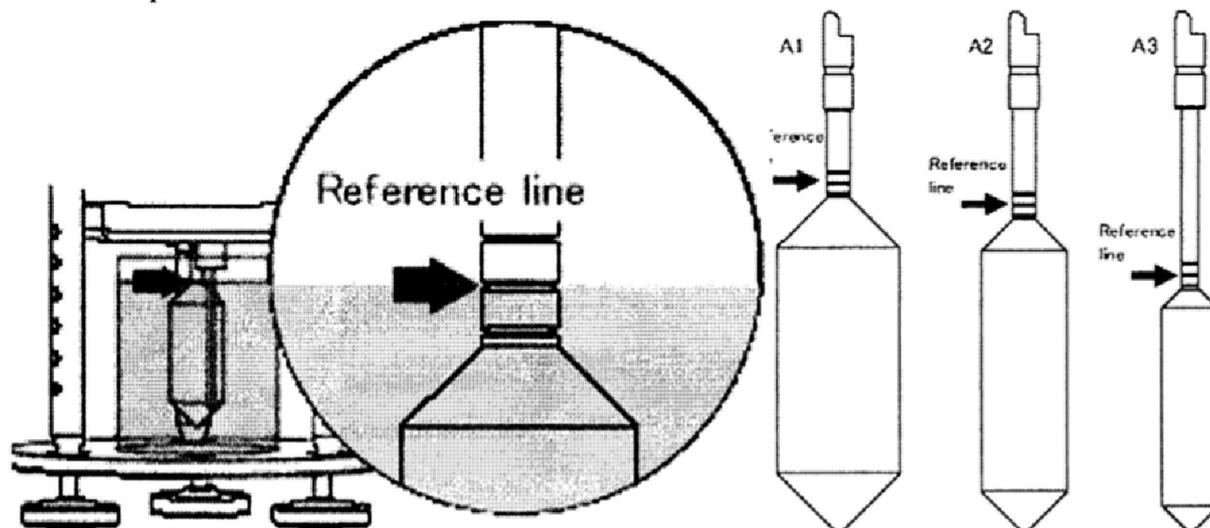


Рисунок 1 - Уровень погружения шпинделя

Результаты измерений динамической вязкости ( $\eta_{ij}$ , мПа·с) фиксировать при достижении температуры стандартного образца значения, при котором установлена его динамическая вязкость согласно паспорта. Отклонение температуры от заданной не должно превышать  $\pm 0,1$  °С. Температуру СО контролировать с помощью эталона по п. 4.1.

Скорость вращения шпинделя подбирают таким образом, чтобы результаты измерений были близки к середине рекомендуемого диапазона (рисунок 2). Оптимальные значения скорости вращения шпинделя так же можно предварительно оценить по таблицам приложения А.

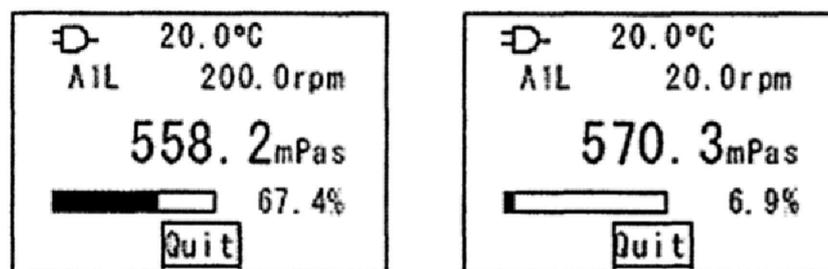


Рисунок 2 - Выбор скорости вращения шпинделя (слева верно, справа не верно)

После измерений промыть и осушить части вискозиметра, которые контактировали со стандартным образцом.

Провести эти операции на всех выбранных шпинделях для каждого стандартного образца в диапазонах по таблице 3 не менее 5 раз.

9.3.2 По результатам измерений рассчитать нормирующее значение ( $D$ , мПа·с) и приведенную погрешность измерений динамической вязкости ( $\gamma_j$ , %) по формулам:

$$D = \frac{N}{v} \quad (1)$$

$$\gamma_j = \frac{|\eta_{ij} - A_j|}{D} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $v$  – скорость вращения шпинделя, об/мин;

$N$  – коэффициент зависящий от типа шпинделя и стакана (таблица 3), мПа·с·(об/мин);

$\eta_{ij}$  –  $i$ -й результат измерений динамической вязкости  $j$ -го стандартного образца, мПа·с;

$A_j$  – аттестованное значение динамической вязкости  $j$ -го стандартного образца, мПа·с.

Таблица 3 – Значения коэффициента  $N$

Тип шпинделя	Коэффициент ( $N$ ), мПа·с·(об/мин)	
	стакан «S»	стакан «L»
A1	$9,1 \cdot 10^4$	$1,6 \cdot 10^5$
A2	$3,0 \cdot 10^5$	$3,7 \cdot 10^5$
A3	$1,1 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^6$

Полученные значения должны соответствовать данным, представленным в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики вискозиметров

Наименование характеристик	Значения характеристик
Диапазоны измерений динамической вязкости, мПа·с: - шпиндель A1 - шпиндель A2 - шпиндель A3	от 50 до 50 000 от 100 до 100 000 от 500 до 150 000
Диапазон измерений температуры, °C	от 10 до 40
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений динамической вязкости, %	± 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	± 0,2

За диапазон измерений динамической вязкости вискозиметра принимают диапазон измерений, приведенный в таблице 4, если полученные значения погрешностей удовлетворяют требованиям, указанным в таблице 4.

### 9.3.3 Проверка погрешности и диапазона измерений температуры

Проверку погрешности измерений температуры провести путем сличения показаний вискозиметра с результатами измерений с помощью эталона по п. 4.1 при проведении операций по п. 9.3.1.

По результатам измерений рассчитать абсолютную погрешность измерений температуры ( $\Delta$ , °C) по формуле

$$\Delta = |t_v - t_s|, \quad (3)$$

где  $t_v$  – температура, измеренная вискозиметром, °C;

$t_s$  – температура, измеренная эталоном по п. 4.1, °C.

Полученные значения должны соответствовать данным, представленным в таблице 4.

## 10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы. При положительных результатах средство измерений признают пригодным к применению и выдают свидетельство о поверке согласно приказу Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815, в котором указывают перечень шпинделей, с которыми проведена поверка. Знак поверки наносится на верхнюю часть лицевой панели корпуса вискозиметра и на свидетельство о поверке в виде оттиска поверительного клейма

10.2 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности с указанием причин. Средство измерений к применению не допускают.

Разработчик:

Зам. зав. лаб. 251 ФГУП «УНИИМ»  П.В. Мигаль

## Приложение А

## Зависимость предела показаний от шпинделя и скорости вращения

Таблица А.1 – Пределы показаний для малого стакана (S Beaker 15 см<sup>3</sup>)

Скорость вращения, об/мин	Предел показаний (D) для шпинделя, мПа·с		
	A1	A2	A3
0,5	180 000	600 000	2 100 000
0,6	150 000	500 000	1 700 000
1	91 000	300 000	1 000 000
1,5	60 000	200 000	700 000
2	45 000	150 000	520 000
2,5	36 000	120 000	420 000
3	30 000	100 000	350 000
4	22 000	75 000	260 000
5	18 000	60 000	210 000
6	15 000	50 000	170 000
10	9 100	30 000	100 000
12	7 500	25 000	87 000
20	4 500	15 000	52 000
30	3 000	10 000	35 000
50	1 800	6 000	21 000
60	1 500	5 000	17 000
100	910	3 000	10 000
150	600	2 000	7 000
200	450	1 500	5 200
250	360	1 200	4 200

Таблица А.2 – Пределы показаний для большого стакана (L Beaker 100 см<sup>3</sup>)

Скорость вращения, об/мин	Предел показаний (D) для шпинделя, мПа·с		
	A1	A2	A3
0,5	320 000	740 000	2 300 000
0,6	260 000	610 000	1 900 000
1	160 000	370 000	1 100 000
1,5	100 000	240 000	770 000
2	80 000	180 000	570 000
2,5	64 000	140 000	460 000
3	53 000	120 000	380 000
4	40 000	92 000	280 000
5	32 000	74 000	230 000
6	26 000	61 000	190 000
10	16 000	37 000	110 000
12	13 000	30 000	96 000
20	8 000	18 000	57 000
30	5 300	12 000	38 000
50	3 200	7 400	23 000
60	2 600	6 100	19 000
100	1 600	3 700	11 000
150	1 000	2 400	7 700
200	810	1 800	5 700
250	640	1 400	4 600