

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

**УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ ИМ.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)**

СОГЛАСОВАНО

Директор УНИИМ – филиала

ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Е.П. Соби́на

" 31 " 10 2022 г.



«ГСИ. Вискозиметры TRL35.

Методика поверки»

МП 34-251-2022

Екатеринбург

2022

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. **РАЗРАБОТАНА** Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
2. **ИСПОЛНИТЕЛЬ** зам. зав. лаб. 251, Вострокнутова Е.В.
3. **СОГЛАСОВАНА** директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения.....	4
2	Нормативные ссылки.....	4
3	Перечень операции поверки	5
4	Требования к условиям проведения поверки	5
5	Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	5
7	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	6
8	Внешний осмотр средства измерений	6
9	Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	7
10	Проверка программного обеспечения средства измерений.....	7
11	Определение метрологических характеристик средства измерений	7
12	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	8
13	Оформление результатов поверки	8

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на вискозиметры TRL35 (далее – вискозиметры), выпускаемые ООО «ТауРусЛаб», Россия, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка вискозиметров должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость вискозиметров к ГЭТ 17-2018 «Государственному первичному эталону единиц динамической и кинематической вязкости жидкости» в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений вязкости жидкостей, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2622 от 05.11.2019 г.

1.3 В настоящей методике реализована поверка методом прямых измерений.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки вискозиметров, используемых в качестве рабочих средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений динамической вязкости, мПа·с	от 0,5 до 10 включ. св. 10 до 1000 включ. св. 1000 до 10 000 включ.
Пределы допускаемой приведенной погрешности* измерений динамической вязкости, %	±5
* Нормирующие значение рассчитывают по формуле $D = f \cdot S \cdot \theta_{max} \cdot C$ где f – коэффициент пружины, равный сборочному номеру пружины (F1) = 1; S – коэффициент скорости, равный 300/N; N – скорость вращения ротора во время испытания, об/мин; C – коэффициент Ротор-Боб, соответствующий 1,0 компоновке R1B1, мПа·с/(об/мин); θ_{max} – максимальное отклонение шкалы, 330.	

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

- ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;

- Приказ Министерства труда и Социальной защиты Российской Федерации от 15.12.2020 г. N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

- Приказ Росстандарта № 2622 от 05.11.2019 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений вязкости и жидкостей».

3 Перечень операции поверки

3.1 Для поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Внешний осмотр	да	да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	9
Проверка программного обеспечения	да	да	10
Определение метрологических характеристик			11
Проверка приведенной погрешности измерения динамической вязкости	да	да	11.1
Проверка диапазона измерения вязкости	да	да	11.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	12

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 поверка прекращается, вискозиметр бракуется.

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +20 до +30
- относительная влажность, %, не более 80

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению работ по поверке вискозиметра допускаются лица, прошедшие специальное обучение и аттестованные в установленном порядке в качестве поверителя, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и РЭ на вискозиметр.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют оборудование согласно таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование	Средство измерений температуры и относительной влажности с диапазонами измерений, охватывающими условия по п. 4	Термогигрометр электронный «CENTER» 313, рег. № 22129-09
Раздел 11 Определение метрологических характеристик	Стандартный образец вязкости жидкости: интервал допускаемых аттестованных значение динамической вязкости от 2,8 до 10300 мПа·с при температуре (20,00±0,01)°С; границы допускаемой относительной погрешности аттестованных значений при P=0,95 ± 0,6 %	ГСО 9499-2009 ГСО 9508-2009 ГСО 8603-2004
	Средство измерения температуры в диапазоне измерений от +10 °С до +40 °С, метрологические характеристики которых соответствуют полному рабочему эталона температуры 3-го разряда согласно ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ТСПВ-1, рег. № 50256-12 Измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2.05М, рег. № 29933-05

6.2 Стандартные образцы, применяемые для поверки, должны иметь действующий паспорт, средства измерений – поверены.

6.3 Допускается использовать при поверке другие типы стандартных образцов, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования Приказа Министерства труда и Социальной защиты Российской Федерации от 15.12.2020 г. N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», требования ГОСТ 12.2.007.0.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида вискозиметра сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие видимых повреждений вискозиметра;
- соответствие комплектности, указанной в описании типа;
- наличие обозначений и маркировки.

8.2 В случае, если при внешнем осмотре вискозиметра выявлены повреждения или

дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра в соответствии с таблицей 3.

9.2 Подготавливают вискозиметр в соответствии РЭ.

9.3 Стандартные образцы, используемые при поверке, готовят в соответствии с инструкцией по применению средства измерений, используемые при поверке, и согласно их эксплуатационной документации.

9.4 Для поверки используют не менее трех СО по 6.1 или аналоги. СО выбирают таким образом, чтобы было возможно охватить все фиксированные частоты вращения ротора от 1 до 600 об/мин (СО с низкой вязкостью для высоких частот вращения и СО с высокой вязкостью для низких частот вращения). Например, с помощью РЭВ-10000 можно измерить динамическую вязкость на частотах от 1 до 6 об/мин, с помощью РЭВ-1000 – от 6 до 60 об/мин, РЭВ-5 – от 60 до 600 об/мин. Таким образом, при поверке обеспечивается контроль полного диапазона скоростей вращения ротора.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) вискозиметра. Идентификационные наименования и номера версий ПО должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ViscoMeter
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 0.5
Цифровой идентификатор ПО	-

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Проверка приведенной погрешности измерений динамической вязкости

11.1.1 Проверку приведенной погрешности динамической вязкости проводят при температуре $(20,0 \pm 0,1)$ °С с помощью стандартных образцов в соответствии с п. 6 настоящей методики поверки.

11.1.2 Помещают необходимое количество стандартного образца в стакан таким образом, чтобы уровень жидкости совпадал с линией на внутренней стенке стакана. Проводят измерения динамической вязкости согласно РЭ вискозиметра, при достижении температуры СО значения, при котором установлена его динамическая вязкость по паспорту, в начале, середине и в конце диапазона измерений. Температуру СО контролируют с помощью термометра по п. 6 настоящей методики поверки.

11.2 Проверка диапазона измерения динамической вязкости

11.2.1 Проверку диапазона динамической вязкости проводят одновременно с определением приведенной погрешности измерения динамической вязкости по п. 11.1 настоящей методики поверки.

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 Приведенную погрешность каждого результата измерения динамической вязкости рассчитывают по формуле

$$\gamma = \frac{\eta - \eta_{\text{атт}}}{D} \cdot 100, \quad (1)$$

где $\eta_{\text{атт}}$ - аттестованное значение динамической вязкости ГСО, мПа·с;
 η - значение динамической вязкости, рассчитанное по формуле

$$\eta = \theta \cdot S \cdot f \cdot C, \quad (2)$$

где θ — отклонение шкалы при измерении;

S - коэффициент скорости, равный 300/N;

N - скорость вращения ротора во время испытания, об/мин;

f - коэффициент пружины, равный сборочному номеру пружины ($F1$) = 1;

C - коэффициент Ротор-Боб, соответствующий 1,0 компоновке R1B1, мПа·с/(об/мин);

D - нормирующее значение, (мПа·с), рассчитанное по формуле

$$D = f \cdot S \cdot \theta_{\text{max}} \cdot C, \quad (3)$$

где θ_{max} - максимальное отклонение шкалы, 330.

Полученные значения приведенной погрешности динамической вязкости должны удовлетворять требованиям таблицы 1.

12.2 За диапазон измерений динамической вязкости принимают диапазон, приведенные в таблице 1, если по п. 11.1 получены удовлетворительные результаты.

13 Оформление результатов поверки

13.1 Результаты поверки оформляются протоколом в произвольной форме.

13.2 При положительных результатах поверки вискозиметр признают пригодным к применению.

13.3 Нанесение знака поверки на вискозиметры не предусмотрено. Пломбирование вискозиметров не предусмотрено.

13.4 При отрицательных результатах поверки вискозиметр признают непригодным к применению.

13.5 По заявке заказчика при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке, при отрицательных – извещение о непригодности.

13.6 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком. В сведениях о результатах поверки приводят данные об объеме проведенной поверки.

Разработчик:
Зам. зав. лаб. 251 УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Е.В. Вострокнутова