

RCT

ФБУ «Омский ЦСМ»
Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии
и испытаний в Омской области»

644116, Омская обл., г. Омск,
ул. Северная 24-я, д. 117А
телефон (3812) 68-07-99, 68-22-28
<https://csm.omsk.ru>
info@ocsm.omsk.ru

Уникальный номер записи
об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц

RA.RU.311670

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по метрологии
ФБУ «Омский ЦСМ»

С.П. Волков

«30» мая 2024 г.



«ГСИ. Вискозиметры MudLabIns. Методика поверки»

МП 5.2-0326-2024

г. Омск
2024 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на вискозиметры MudLabIns (далее – вискозиметры), выпускаемые ИП Дягелев В.В. и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Настоящая методика поверки применяется для поверки вискозиметров, используемых в качестве средств измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений вязкости жидкостей, утвержденной приказом Росстандарта от 05 ноября 2019 г. № 2622 (далее – ГПС).

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений динамической вязкости жидкости*, мПа·с	от 0,5 до 10000,0
Пределы допускаемой приведенной** погрешности измерений динамической вязкости жидкости, %	±4,0

* При компоновке R1B1F1 (R1 – сборочный номер ротора; B1 – сборочный номер боба; F1 – сборочный номер пружины).
** Нормирующее значение (мПа·с) определяется по формуле:
$$D = \theta_{\text{вп}} \cdot S \cdot f \cdot C,$$
 где $\theta_{\text{вп}}$ – верхний предел диапазона показаний шкалы ($\theta_{\text{вп}} = 330$), ... °;
 S – коэффициент скорости ($S = 300/N$);
 N – частота вращения ротора, об/мин;
 f – коэффициент пружины, равный 1,0 при компоновке F1;
 C – коэффициент ротор-боб, равный 1,0 при компоновке R1B1, мПа·с/(об/мин).

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы динамической вязкости жидкости в соответствии с ГПС, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы динамической и кинематической вязкости жидкости ГЭТ 17-2018.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений – определение приведенной погрешности измерений динамической вязкости жидкости	Да	Да	10

Продолжение таблицы 2.1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки соблюдаются следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80;
- напряжение питающей сети частотой 50 Гц, В от 100 до 240;

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений и средства поверки, имеющие соответствующую квалификацию и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 5.1.

Т а б л и ц а 5 . 1 – Основные и вспомогательные средства поверки

Операция поверки, требующая применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры воздуха в диапазоне измерений от + 15 °C до + 25 °C с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ± 0,5 °C	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13)
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ± 3 %	
	Средство измерений СКЗ напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 100 до 240 В с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ± 3 В	Мультиметр- megaомметр Fluke 1587 FC (рег. № 64023-16)
п.10 Определение метрологических характеристик средства измерений – определение приведенной погрешности измерений динамической вязкости жидкости	Рабочие эталоны 2-го разряда по ГПС – стандартные образцы вязкости жидкости с аттестованным при температуре +20 °C значениями динамической вязкости от 2,8 до 10000 мПа·с границами допускаемой относительной погрешности аттестованных значений (при $P = 0,95$) ± 0,6 %	ГСО 8587-2004: СО вязкости жидкости (РЭВ-5) ГСО 8599-2004: СО вязкости жидкости (РЭВ-1000) ГСО 8603-2004: СО вязкости жидкости (РЭВ-10000)

Продолжение таблицы 5.1

Операция поверки, требующая применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10 Определение метрологических характеристик средства измерений – определение приведенной погрешности измерений динамической вязкости жидкости	Средства измерений температуры в диапазоне измерений от +15 °C до +25 °C, метрологические характеристики которых соответствуют полю рабочего эталона 3-го разряда по Государственной поверочной схеме для контактных термометров в диапазоне температур от 0 °C (273,15 K) и выше, утвержденной приказом Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253	Термометр лабораторный электронный LTA/CБ-Э (рег. № 69551-17)

П р и м е ч а н и е – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, аттестованные стандартные образцы, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

Лица, проводящие поверку, должны быть ознакомлены с правилами (условиями) безопасной работы поверяемых средств измерений, оборудования и средств поверки, указанными в их эксплуатационной документации, и пройти инструктаж по технике безопасности.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие вискозиметра следующим требованиям:

- маркировка вискозиметра должна быть читаемой, соответствовать указанной в описании типа;
- комплектность вискозиметра должна соответствовать приведенной в описании типа;
- не допускается наличие видимых повреждений вискозиметра.

7.2 Вискозиметр, не соответствующий перечисленным требованиям, к дальнейшей поверке не допускается.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проверяют и контролируют соответствие условий поверки требованиям, приведенным в п.3 настоящей методики поверки.

8.2 Поверяемый вискозиметр и средства поверки приводят в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.3 При необходимости проводят настройку вискозиметра в соответствии с его эксплуатационной документацией.

8.4 Для поверки используют не менее трех стандартных образцов вязкости жидкости (далее – СО). СО выбирают таким образом, чтобы было возможно охватить все фиксированные частоты вращения ротора. 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.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Программное обеспечение вискозиметров является встроенным, хранится в памяти микроконтроллера и устанавливается на этапе изготовления. Наличие у вискозиметров сигнализации готовности и исправности свидетельствует о функциональной исправности программного обеспечения.

9.2 В процессе эксплуатации вискозиметров не требуется считывание, редактирование или замена программного обеспечения. Возможность считывания, редактирования или замены программного обеспечения в процессе эксплуатации вискозиметров не предусмотрена.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений – определение приведенной погрешности измерений динамической вязкости жидкости

10.1 Определение приведенной погрешности динамической вязкости проводят при температуре $(20,0 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$ с использованием СО вязкости жидкости (РЭВ-5); СО вязкости жидкости (РЭВ-1000); СО вязкости жидкости (РЭВ-10000).

10.2 Помещают необходимое количество СО в стакан таким образом, чтобы уровень жидкости совпадал с линией на внутренней стенке стакана. Устанавливают стакан на подъёмный столик вискозиметра и поднимают так, чтобы уровень жидкости совпадал с отмеченной линией на роторе. Проводят измерения динамической вязкости согласно эксплуатационной документации вискозиметра, при достижении температуры СО значения, при котором установлена его динамическая вязкость по паспорту. Температуру СО контролируют с помощью термометра.

10.3 Приведенную погрешность каждого результата измерения динамической вязкости жидкости γ , %, определяют по формуле:

$$\gamma = \left(\frac{\theta_{изм} \cdot S \cdot f \cdot C - \eta_{CO}}{\theta_{ВП} \cdot S \cdot f \cdot C} \right) \cdot 100, \quad (10.1)$$

где $\theta_{изм}$ – показание шкалы вискозиметра, ... $^\circ$;

$\theta_{ВП}$ – верхний предел диапазона показаний шкалы ($\theta_{ВП} = 330$), ... $^\circ$

η_{CO} – аттестованное значение динамической вязкости СО, мПа·с;

S – коэффициент скорости ($S = \frac{300}{N}$);

N – частота вращения ротора, об/мин;

f – коэффициент пружины, равный 1,0 при компоновке F1;

C – коэффициент ротор-боб, равный 1,0 при компоновке R1B1, мПа·с/(об/мин).

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Вискозиметр считают соответствующим метрологическим требованиям, если:

- вискозиметр соответствует установленным требованиям, приведенным в п.п.7, 8, 9 настоящей методики поверки;
- приведенная погрешность измерений динамической вязкости жидкости не превышает установленных пределов, приведенных в таблице 1.1 настоящей методики поверки.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки свободной формы.

12.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 В случае положительных результатов на средство измерений наносят знак поверки и выдают свидетельство о поверке установленного образца. Знак поверки наносят на пломбировочную наклейку, которую располагают на корпусе вискозиметров. Место нанесения пломбировочной наклейки со знаком поверки приведено в описании типа средства измерений.

12.4 В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению установленного образца с указанием причин непригодности.

Начальник отдела поверки и калибровки средств измерений
теплотехнических и физико-химических величин
и испытаний средств измерений ФБУ «Омский ЦСМ»



Д.А. Воробьев

Инженер по метрологии отдела поверки и калибровки
средств измерений теплотехнических и физико-химических
величин и испытаний средств измерений ФБУ «Омский ЦСМ»



И.О. Богданов