

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.
Д. И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»
А. Н. Пронин
м.п. «20» июня 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Вискозиметры SVM 1001

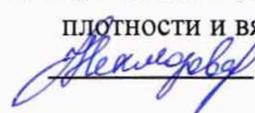
Методика поверки

МП 2302-0005-2022

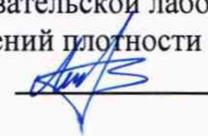
Руководитель научно-исследовательской
лаборатории госэталонов в области измерений
плотности и вязкости жидкости

 А. А. Демьянов

Заместитель руководителя научно-исследовательской
лаборатории госэталонов в области измерений
плотности и вязкости жидкости

 А. А. Неклюдова

Инженер научно-исследовательской лаборатории госэталонов
в области измерений плотности и вязкости жидкости

 А. В. Миргородская

Санкт-Петербург
2022 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на вискозиметры SVM 1001 (далее – вискозиметры), предназначены для измерений кинематической вязкости жидкости в условиях лаборатории, а также в полевых условиях при комплектации аккумулятором.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость вискозиметров к Государственному первичному эталону единицы динамической и кинематической вязкости жидкостей (ГЭТ 17-2018) в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 ноября 2019 г. № 2622.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – прямые измерения кинематической вязкости, воспроизводимые стандартными образцами.

Вискозиметры подлежат первичной и периодической поверке. Методикой поверки не предусмотрена поверка на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения средств измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	да	да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11
Оформление результатов поверки	да	да	12

При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

При поверке должны соблюдаться требования, приведенные в Руководстве по эксплуатации (далее – РЭ), на вискозиметры.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются поверители, изучившие настоящую методику и РЭ, прилагаемые к вискозиметрам.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.1 Контроль условий поверки	Средства измерения факторов, влияющих на поверку (температура, относительная влажность, атмосферное давление) в диапазоне измерений относительной влажности от 10 % до 95 %, температуры от минус 10 °С до 60 °С, атмосферного давления от 300 до 1200 гПа; погрешность измерений относительной влажности ±3 %, температуры ±0,5 °С, атмосферного давления ±5 гПа,	- термогигрометр ИВА-6Н-Д, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, температуры от минус 20 °С до 60 °С, атмосферного давления от 700 до 1100 гПа; погрешность измерений отн. влажности при (23,2) °С, от 0 % до 90 % не более 2 %, от 90 % до 98 % не более 3 %, температуры не более 0,3 °С, атмосферного давления не более 2,5 гПа, регистрационный номер 46434-11
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталон, аттестованный в диапазоне измерений от 0,4 до $1,0 \cdot 10^5$ мм ² /с с доверительной относительной погрешностью результатов измерений кинематической вязкости жидкостей при P=0,95, не превышающей ±0,25 % в диапазоне значений температуры от 15 °С до 100 °С	Градуировочные жидкости (компараторы), приготавливаемые в соответствии с требованиями, приведенными в МИ 3630-2021
	Стандартные образцы вязкости жидкости, аттестованные в диапазоне значений от 0,4 до 4000,0 мм ² /с	- стандартный образец вязкости жидкости ГСО 8586-2004 (РЭВ-2); - стандартный образец вязкости жидкости ГСО 8587-2004 (РЭВ-5); - стандартный образец вязкости жидкости ГСО 8588-2004 (РЭВ-10); - стандартный образец вязкости жидкости ГСО 8589-2004 (РЭВ-20); стандартный образец вязкости жидкости ГСО 8590-2004 (РЭВ-30); - стандартный образец вязкости жидкости

1	2	3
		ГСО 8591-2004 (РЭВ-40); - стандартный образец вязкости жидкости ГСО 8592-2004 (РЭВ-60); - стандартный образец вязкости жидкости ГСО 8593-2004 (РЭВ-80); - стандартный образец вязкости жидкости ГСО 8594-2004 (РЭВ-100); - стандартный образец вязкости жидкости ГСО 8595-2004 (РЭВ-150); - стандартный образец вязкости жидкости ГСО 8596-2004 (РЭВ-200); - стандартный образец вязкости жидкости ГСО 8597-2004 (РЭВ-300); - стандартный образец вязкости жидкости ГСО 8598-2004 (РЭВ-600); - стандартный образец вязкости жидкости ГСО 8599-2004 (РЭВ-1000); - стандартный образец вязкости жидкости ГСО 8600-2004 (РЭВ-2000); - стандартный образец вязкости жидкости ГСО 8601-2004 (РЭВ-4000)
<p>Примечания:</p> <p>1. Допускается применение других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единицы величины поверяемому средству измерений.</p> <p>2. ГЭТ 17-2018 должен быть аттестован в порядке, установленном в эксплуатационной документации на него, и с периодичностью в соответствии с межаттестационным интервалом, утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 № 2843.</p> <p>Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа, а сведения о результатах их поверки должны быть опубликованы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.</p>		

5.1 Применяемые средства измерений и стандартные образцы должны быть утвержденных типов. Срок действия поверки применяемых средств измерений и срок годности применяемых стандартных образцов должны быть неистекшими.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 года № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

- указания по технике безопасности, приведённые в эксплуатационной документации на средства поверки;

- указания по технике безопасности, приведённые в эксплуатационной документации на вискозиметры.

6.2 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

7 Внешний осмотр средств измерений

При проведении внешнего осмотра проверяют:

- соответствие внешнего вида вискозиметров описанию типа;

- наличие знака утверждения типа в месте, указанном в описании типа;

- комплектность должна соответствовать РЭ на вискозиметры;

- отсутствие внешних механических повреждений и дефектов, загрязнений, влияющих на работоспособность вискозиметра.

Вискозиметры должны размещаться на рабочей поверхности стола согласно требованиям РЭ.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением процедуры поверки проверяют параметры окружающей среды, которые должны удовлетворять условиям, представленные в п. 3 настоящей методики. При подготовке к поверке проводят установку и подключение вискозиметров к сети, согласно требованиям РЭ. Стандартные образцы (далее – ГСО) подготавливают в соответствии с паспортом.

8.2 Опробование

Проверить работоспособность органов управления и регулировки вискозиметров при помощи встроенных систем контроля в соответствии с РЭ.

При опробовании включают вискозиметры в соответствии с РЭ (раздел «Установка прибора»), убеждаются, что измерительная информация поступает и отображается на дисплее, сообщения об ошибках – отсутствуют.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) вискозиметров заключается в определении идентификационных данных – наименования и номера версии ПО.

9.2 Идентификационное наименование и номер версии ПО определяют при включении вискозиметра (при запуске вискозиметра выводиться на дисплей) или переходят по вкладке на главном экране «Settings» – «System Update».

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение относительной погрешности измерений вязкости

Перед определением метрологических характеристик выдерживают поверяемый вискозиметр во включённом состоянии не менее одного часа.

10.2 Поверку проводят при температурах, указанных в заявке Заказчиком, используя стандартные образцы вязкости жидкости ГСО РЭВ утвержденных типов. Если ГСО РЭВ при указанных температурах не производятся, то применяются градуировочные

жидкости (компараторы), аттестованные на эталоне вязкости. Измерения проводят от меньшей вязкости к большей.

10.3 Перед каждым измерением измерительную ячейку тщательно промывают растворителем и осушают при помощи компрессора не менее двух минут, в соответствии с РЭ (раздел «Техническое обслуживание и очистка»).

10.4 Согласно РЭ (раздел «Проведение измерений»), выбирают на вискозиметре режим «Измерение» – «Продвинутое измерение», температуру измерений устанавливают в соответствии с заявкой, класс точности измерений – точный.

10.5 С помощью шприца, медленно и аккуратно, избегая образования пузырьков воздуха, вводят пробу стандартного образца или градуировочной жидкости (компаратора) в измерительную ячейку, нажимают кнопку «Старт».

Примечание: Заполнение ячейки образцом или растворителем для очистки осуществляется модулем ввода образца при его наличии в модификации вискозиметра.

10.6 После завершения измерения фиксируют значение вязкости в протоколе, отображаемое на дисплее вискозиметра.

10.7 Повторяют п.п. 10.4-10.7 с другими стандартными образцами или градуировочными жидкостями (компараторами) из п. 5 настоящей методики.

10.8 По результатам измерений, полученным для каждого из стандартных образцов или градуировочной жидкости (компаратора), рассчитывают относительную погрешность δ_j , %, по формуле:

$$\delta_i = \frac{v_j - v_{ат}}{v_{ат}} \cdot 100,$$

где v_j – значение вязкости j -го стандартного образца или градуировочной жидкости (компаратора) по показаниям дисплея вискозиметра, мм²/с;

$v_{ат}$ – аттестованное значение кинематической вязкости (аттестованное значение j -го стандартного образца или градуировочной жидкости (компаратора)), мм²/с.

10.9 Результат поверки вискозиметров считают положительным, если значение относительной погрешности измерений кинематической вязкости не превышает $\pm 0,5$ %.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

В результате анализа характеристик, полученных в результате поверки, делается вывод о пригодности дальнейшего использования вискозиметров. Критериями пригодности являются:

- соответствие всем критериям п. 7 при внешнем осмотре вискозиметров;
- отсутствие сообщений об ошибке при опробовании п. 8;
- соответствие параметров ПО вискозиметров данным, указанным в п. 9;
- соответствие погрешностей вискозиметров п. 10.11 настоящей методики

поверки.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.2 Протокол выдается по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку (рекомендуемая форма протокола приведена в Приложении).

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при его оформлении).

ПРОТОКОЛ № _____ от «__» _____ 202_ г.

Наименование средства измерений (эталона), тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде	
Заводской (серийный) номер или буквенно-цифровое обозначение	
Дата предыдущей поверки	
Год выпуска (если имеется информация)	
Заказчик (наименование и юридический адрес)	
Изготовитель (если имеется информация)	
Владелец (наименование и юридический адрес)	
Серия и номер знака предыдущей поверки (при наличии)	
Дата предыдущей поверки	
Адрес места выполнения поверки (если поверка выполняется на территории Заказчика)	

Вид поверки

Методика поверки

МП 2302-0005-2022 «ГСИ. Вискозиметры SVM 1001. Методика поверки»

Средства поверки:

Наименование и регистрационные номера эталона, СИ, СО в Федеральном информационном фонде	Метрологические характеристики

Условия поверки:

Наименование параметра	Требования НД	Измеренные значения
температура окружающего воздуха	от 15 °С до 25 °С	
относительная влажность воздуха	от 30 до 80	
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7	

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр
2. Подтверждение соответствия ПО (при необходимости)
3. Определение приведенной погрешности вискозиметра и диапазона измерений

Наименование ГСО	Аттестованное значение вязкости, мм ² /с	Измеренное значение вязкости, мм ² /с	Относительная погрешность, %

4. Дополнительная информация:

Заключение:

На основании результатов поверки выдано:

Поверку провел _____

Подпись

Фамилия, имя и отчество (при наличии)

Дата поверки _____