

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

СОГЛАСОВАНО

И.о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Н. Пронин




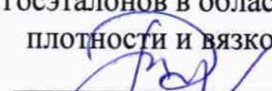
М.п. «23» декабря 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Вискозиметры JSW
Методика поверки**

МП 2302-0142-2021

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

Инженер I категории научно-исследовательской
лаборатории госэталонов в области измерений
плотности и вязкости жидкости
 Т.В. Попова

г. Санкт-Петербург
2021 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на вискозиметры JSW, с заводскими № 1002, 1003 (далее – вискозиметр), производства АНУ АО «Нефтеавтоматика», предназначенные для хранения и передачи единицы динамической вязкости в диапазоне значений от 0,5 до 100 МПа·с в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений вязкости жидкостей, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.11.2019 № 2622 в качестве рабочего эталона 1-го разряда, и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость вискозиметра к Государственному первичному эталону единицы динамической и кинематической вязкости жидкостей (ГЭТ 17-2018).

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – непосредственные сличения при помощи градуировочной жидкости (компаратора).

Допускается проведение поверки вискозиметра в части отдельных поддиапазонов измерений динамической вязкости жидкости, в соответствии с указанными в описании типа, и заявлении владельца, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Перечень поддиапазонов измерений динамической вязкости жидкости приведены в описании типа вискозиметров и руководстве по эксплуатации.

2 Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1

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
Опробование	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 18,0 до 22,0
- относительная влажность окружающего воздуха, %, от 45 до 85
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

При поверке должны соблюдаться требования, приведенные в Руководстве по эксплуатации.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки вискозиметра в установленном порядке допускаются помощники ученого хранителя Государственного первичного эталона единиц динамической и кинематической вязкости жидкости (ГЭТ 17-2018), изучившие

настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют следующие основные и вспомогательные средства поверки:

Таблица 2.

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
10	<p style="text-align: center;">Основные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Государственный первичный эталон единицы кинематической вязкости жидкости в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.11.2019 № 2622 - эталонный комплекс (ЭК ГЭТ 17/2-КВН), предназначенный для воспроизведения, хранения и передачи единицы кинематической вязкости в диапазонах значений температуры от минус 40 до 20 °С и от 40 до 150 °С (диапазон измерений динамической вязкости от 0,5 до 100 мПа·с)* - рабочий эталон единицы плотности в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.11.2019 № 2603 - Анализатор плотности жидкостей DMA 5000M (диапазон измерений плотности от 0,0 до 2000 кг/м³, границы допускаемой абсолютной погрешности ±0,04 кг/м³), регистрационный номер 39787-08; - градуировочные жидкости (компараторы), приготовленные в соответствии с МИ 1289. <p style="text-align: center;">Вспомогательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - термогигрометр ИВА-6Н-Д, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, температуры от минус 20 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;

Допускается применение других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единицы величины поверяемому средству измерений.

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.

Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа, а также иметь наличие сведений о поверке в Федеральном информационном фонде.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При поверке необходимо соблюдать:

- требования по безопасности при эксплуатации вискозиметров и применяемых средств поверки в соответствии с их руководством по эксплуатации;
- требования безопасности труда, действующие на объекте, где проводят поверку;

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- отсутствие механических повреждений и дефектов, не позволяющих провести поверку;
- соответствие комплектности вискозиметра его технической документации;
- читаемость и соответствие требованиям эксплуатационной документации подписей и обозначений.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие операции:

- Включена вентиляция в помещении, где проводится поверка преобразователя вязкости.

- Подготовить средства поверки к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

- Приготавливают жидкости-компаратора в соответствии с требованиями МИ 1289. Номинальные значения динамических вязкостей градуировочных жидкостей (компараторов) при температуре 20 °С приведены в таблице 3. В качестве основы для приготовления используют прозрачные ньютоновские жидкости углеводородного состава (минеральные масла по ГОСТ 982 или ГОСТ 20799).

8.2 Проверяют исправную работу вискозиметра в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Идентификация версии ПО осуществляется визуально.

На шильдике, находящемся на боковой стенке измерительного устройства, должна быть обозначена версия ПО А829016В

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение метрологических характеристик вискозиметра JSW выполняют непосредственным сличением показаний динамической вязкости жидкости вискозиметра с результатами измерений динамической вязкости жидкости-компаратора, полученными с применением Государственного первичного эталона единицы кинематической вязкости жидкости в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.11.2019 № 2622 - эталонного комплекса (ЭК ГЭТ 17/2-КВН) и рабочего эталона единицы плотности в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.11.2019 № 2603 - анализатора плотности жидкостей DMA 5000M.

10.2 Измерения динамической вязкости выполняют в точках, соответствующих минимальному и максимальному значениям поддиапазонов измерений вискозиметра в условиях эксплуатации (таблица 3), в зависимости от поверяемого диапазона измерений вискозиметра

Таблица 3

Диапазон измерений динамической вязкости вискозиметра, мПа·с	Температура жидкости-компаратора, °С	Жидкость-компаратор
от 0,5 до 25 вкл.	20,00±0,02	С номинальным значением динамической вязкости 2, 25
свыше 25 до 50 вкл.	20,00±0,02	С номинальным значением динамической вязкости 25, 50

Диапазон измерений динамической вязкости вискозиметра, мПа·с	Температура жидкости-компаратора, °С	Жидкость-компаратор
свыше 50 до 100 вкл.	20,00±0,02	С номинальным значением динамической вязкости 50, 100

Номинальные значения плотности жидкостей-компараторов при 20 °С должны находиться в диапазоне (750-1100) кг/м³.

Динамическую вязкость каждой градуировочной жидкости (компаратора) определяют до начала проведения измерений динамической вязкости данных градуировочных жидкостей (компараторов) на вискозиметре, представленном в поверку.

Выполняют измерения кинематической вязкости жидкости-компаратора на эталонном комплексе (ЭК ГЭТ 17/2-КВН) и измерения плотности жидкости-компаратора на анализаторе DMA 5000M при 20,00 °С в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации. Результат измерений заносят в протокол.

Жидкости – компараторы разливают по бутылкам и отправляют на место эксплуатации вискозиметра. Проводят измерения динамической вязкости жидкостей-компараторов испытуемым вискозиметром. Результат измерений заносят в протокол.

10.3 Обработка результатов измерений.

За результат измерений динамической вязкости η , жидкости-компаратора испытуемым вискозиметром принимают среднее значение из двух результатов измерений, зафиксированных в начале и в конце измерений для одной жидкости-компаратора.

Действительное значение динамической вязкости $\eta_{ЭК}$ жидкости-компаратора для k-й точки измерений вычисляют по формуле (1):

$$\eta_{ЭК} = v_{ЭК} \cdot \rho_{DMA} \quad (1)$$

$v_{ЭК}$ - значение кинематической вязкости жидкости-компаратора, измеренное на эталонном комплексе (ЭК ГЭТ 17/2-КВН), мм²/с;

ρ_{DMA} - плотность k-й жидкости-компаратора, измеренная на анализаторе плотности жидкостей DMA 5000M, г/см³

Приведенную погрешность измерений динамической вязкости вычисляют по формуле (2):

$$\gamma = \frac{(\eta - \eta_{ЭК})}{\eta_{max}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где η_i – результат измерений динамической вязкости на вискозиметре JSW, мПа·с;

η_{max} – максимальное значение динамической вязкости в диапазоне измерений, мПа·с.

Результаты определения считают положительными, если полученные значения приведенной погрешности не превышают заявленных пределов в описании типа

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Для подтверждения соответствия метрологических характеристик вискозиметра JSW обязательным метрологическим требованиям используют значения приведенной погрешности измерений динамической вязкости, рассчитанные в соответствии с пунктом 10.3 настоящей методики.

11.2 Алгоритм принятия решения о соответствии метрологических характеристик вискозиметра JSW обязательным метрологическим требованиям:

11.2.1 Метрологические характеристики должны соответствовать требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам 1-го разряда, согласно пункту 6.1 Государственной поверочной схемы для средств измерений вязкости жидкостей, утвержденной приказом Росстандарта от 05.11.2019 № 2622.

11.2.2 Если значения приведенной погрешности измерений динамической вязкости, рассчитанные в соответствии с пунктом 10.3 настоящей методики, удовлетворяют требованиям пункта 11.2.1, выполнены требования пунктов

7 – 10 настоящей методики, то принимают решение о соответствии вискозиметра JSW обязательным метрологическим требованиям.

11.2.3 Если хотя бы одно значение приведенной погрешности измерений динамической вязкости, рассчитанное в соответствии с пунктом 10.3 настоящей методики, не удовлетворяет требованиям пункта 11.2.1, и/или не выполнены требования хотя бы одного из пунктов 7 – 10 настоящей методики, то принимают решение о несоответствии вискозиметра JSW обязательным метрологическим требованиям.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки вискозиметра JSW передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в установленном порядке. Знак поверки при необходимости наносится на свидетельство о поверке (при его оформлении).

12.2 Протокол оформляется в обязательном порядке (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А).

Приложение А (рекомендуемое)
Форма протокол поверки установки

Протокол № _____

поверки вискозиметра JSW, зав. № _____

Представле _____

Место поверки _____

Условия поверки:

Атмосферное давление, ГПа _____

Температура окружающего воздуха, °С _____

Относительная влажность, % _____

Метод измерений:

Сведения о средствах поверки: _____

Результаты внешнего осмотра: _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения: _____

Результаты измерений:

Таблица 1.

№ жидкостикомпаратора	Показания вискозиметра JSW	Значение динамической вязкости, жидкостикомпаратора	Приведенная погрешность
	мПа·с	мПа·с	%
1			
2			
3			
4			

Таблица 2.

№ жидкостикомпаратора	Значение кинематической вязкости, жидкостикомпаратора, измеренное на ГЭТ 17-2018	Значение плотности жидкостикомпаратора, измеренное на DMA 5000
	мм ² /с	кг/м ³
1		
2		
3		
4		

Приведенная погрешность не превышает в диапазоне от ___ до ___ мПа·с

Заключение _____

Подпись поверителя

Дата проведения поверки « ___ » _____ 20__ г.

Подпись лица, проводившего поверку
_____/и.о., фамилия/

Дата поверки
« ___ » _____ 20__ г