

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

УТВЕРЖДАЮ



Государственная система обеспечения единства измерений

Вискозиметры ротационные НААКЕ


Методика поверки

МП 2302-0106-2018

Руководитель лаборатории
госэталонов в области измерений
плотности и вязкости жидкости
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»


А. А. Демьянов

Научный сотрудник лаборатории
госэталонов в области измерений
плотности и вязкости жидкости
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»


А. А. Неклюдова

Санкт-Петербург

2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на вискозиметры ротационные НААКЕ (далее – вискозиметры), производства фирмы «Thermo Electron (Karlsruhe) GmbH», Германия, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Метод поверки основан на непосредственном сличении показаний вискозиметров с аттестованными значениями стандартных образцов вязкости жидкости.

Допускается проведение периодической поверки при других значениях температуры в соответствии с диапазоном рабочих температур, при наличии в комплектации вискозиметра системы температурного контроля, в т. ч. и в области отрицательной температуры, при этом поверка проводится сличением с показаниями вискозиметра Штабингера SVM 3000, регистрационный номер 45144-10, в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному на 1 января текущего года, и по соответствующим указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (п.6.1);
- опробование (п.6.2);
- подтверждение соответствия программного обеспечения (п.6.3.);
- определение приведенной погрешности вискозиметра (п.6.4).

2 Средства поверки

При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.2 6.4	<p>- стандартные образцы вязкости жидкости: ГСО 8586-2004, ГСО 8587-2004, ГСО 8588-2004, ГСО 8589-2004, ГСО 8590-2004, ГСО 8591-2004, ГСО 8592-2004, ГСО 8593-2004, ГСО 8594-2004, ГСО 8595-2004, ГСО 8596-2004, ГСО 8597-2004, ГСО 8598-2004, ГСО 8599-2004, ГСО 8600-2004, ГСО 8601-2004, ГСО 8602-2004, ГСО 8603-2004 с погрешностью $\pm 0,2$ % и ГСО 8604-2004, ГСО 8605-2004, ГСО 8606-2004 с погрешностью $\pm 0,3$ % (применение определенных типов ГСО определяется диапазоном измерений вязкости шпинделя(ей) применяемого(мых) при поверке);</p> <p>- вискозиметр Штабингера SVM 3000, диапазон измерений динамической вязкости от 0,2 до 20000,0 мПа·с, погрешность $\pm 0,5$ %, регистрационный номер 45144-10;</p> <p>- термометр электронный лабораторный ЛТ-300, диапазон измерений температуры от минус 50 °С до плюс 200/300 °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры в диапазоне от минус 50 °С до плюс 200 °С, не более $\pm 0,05$ °С, регистрационный номер 45379-10;</p> <p>- термогигрометр ИВА-6Н-Д, диапазон измерений относительной влажности от 0 % до 98 %, температуры от минус 20 °С до плюс 60 °С, атмосферного давления от 700 гПа до 110 гПа; погрешность измерений относительной влажности воздуха при 23,2 °С, от 0 % до 90 % не более 2 %, от 90 % до 98 % не более 3 %, от 98 % до 100 % не более 5 %;</p>

Все основные средства измерений, применяемые при поверке должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

3 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

3.1 Помещения, в которых проводят работы с нефтепродуктами, должны быть оснащены пожарной сигнализацией и средствами пожаротушения в соответствии с ГОСТ 12.4.009-83, оснащены общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией.

3.2 Промывка измерительных шпинделей после удаления из измерительного стакана, заполненного эталонным образцом должна производиться растворителями при отсутствии включенных нагревательных приборов.

3.3 Требования, изложенные в руководстве по эксплуатации на вискозиметр.

4 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С	20,0±2,0
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	101,3±4,0

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

5 Подготовка к поверке

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

5.1 Включена вентиляция в помещении, где проводится поверка вискозиметра;

5.2 В соответствии с руководством по эксплуатации установить на строго горизонтальную поверхность, подготовить к работе и включить вискозиметр.

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

6 Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр.

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие маркировки и комплектности вискозиметра требованиям технической документации фирмы-изготовителя.

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

6.2 Опробование.

При опробовании вискозиметра проверяют общее функционирование в соответствии с Руководством по эксплуатации.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Идентификация встроенного ПО вискозиметров ротационных НААКЕ модификаций Viscotester C версий L и R, Viscotester D версий L и R, Viscotester E версий L и R осуществляется по номеру версии, который отображается на дисплее при включении прибора.

Идентификация встроенного ПО вискозиметров ротационных НААКЕ модификаций Viscotester 1 plus (VT1 plus) и Viscotester 2 plus (VT2 plus) осуществляется по наименованию прибора и фирмы изготовителя, указанным на корпусе вискозиметра.

Результат проверки считается положительным, если номера версий не ниже, указанных в описании типа.

6.4 Определение приведенной погрешности вискозиметра.

6.4.1 Для проведения поверки используют стандартные образцы вязкости жидкости ГСО РЭВ в соответствии с п. 2 настоящей методики.

6.4.2 Аттестованное значение применяемого стандартного образца должно соответствовать диапазону измерений вязкости применяемого(мых) при поверке измерительного(ных) шпинделя(лей). Данные о диапазонах измерений вязкости измерительных шпинделей приведены в Руководстве по эксплуатации на вискозиметры.

6.4.3 В соответствии с требованиями руководства по эксплуатации вискозиметра (раздел 10) в патрон механического подшипника узла электромотора устанавливают измерительный шпиндель, в измерительный стакан заливают стандартный образец и термостатируют при температуре 20 °С не менее 30 минут.

6.4.4 Задают номер шпинделя и скорость его вращения в соответствии с руководством по эксплуатации вискозиметра (раздел 10) и с помощью клавиатуры, расположенной на передней панели вискозиметра.

6.4.5 По окончании термостатирования в стакан со стандартным образцом погружают измерительный шпиндель, следя за тем, чтобы на нем не образовалось пузырьков, а также чтобы погружение было произведено до необходимого уровня (на шпинделе нанесены риски уровня погружения).

6.4.6 Погружают термометр в измерительный стакан, таким образом, чтобы он не создавал помех для вращения шпинделя.

6.4.7 Проводят не менее трех измерений вязкости применяемого при поверке стандартного образца.

Примечание 1: выбор стандартных образцов осуществляется в соответствии с диапазоном измерений вязкости применяемого при поверке шпинделя. Данные о диапазонах измерений вязкости измерительных шпинделей приведены в Руководстве по эксплуатации на вискозиметры.

6.4.8 Повторить операции по п.п. 6.4.2 — 6.4.6 для остальных, представленных в комплекте с вискозиметром, измерительных шпинделей.

6.4.9 При наличии в комплектации вискозиметра системы температурного контроля в области отрицательной температуры и в соответствии с заявлением владельца СИ, допускается проведение периодической поверки при других значениях температуры в соответствии с диапазоном рабочих температур. При этом поверка осуществляется с использованием жидкости-компаратора (полиальфаолефина) и вискозиметра Штабингера SVM 3000: измерение динамической вязкости жидкости-компаратора на поверяемом вискозиметре проводят не менее трех раз, задав температурный режим, указанный в заявлении владельца СИ, а также определяют динамическую вязкость жидкости-компаратора и при тех же условиях на вискозиметре Штабингера SVM.

Приведенную погрешность поверяемого вискозиметра определяют, как наибольшую из полученных результатов вычислений.

6.4.10 Приведенную погрешность вискозиметра вычисляют по формуле

$$\delta\eta = \frac{\eta_{изм} - \eta_{ГСО/SVM}}{\eta_{max}} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где $\eta_{изм}$ — показания вискозиметра, мПа·с;

$\eta_{ГСО/SVM}$ — аттестованное значение динамической вязкости ГСО РЭВ или значения динамической вязкости по показаниям вискозиметра Штабингера SVM 3000, мПа·с;

η_{max} — максимальное значение диапазона вязкости поверяемого измерительного шпинделя, мПа·с.

Приведенная погрешность вискозиметра не должна превышать значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Viscotester 1 plus (VT1 plus)	Viscotester 2 plus (VT2 plus)	Viscotester C, D версии L	Viscotester E версии L	Viscotester C, D версии R	Viscotester E версии R
Пределы допускаемой приведенной погрешности ротационного вискозиметра, % -при температуре от -10 °С до +5 °С -при температуре св. +5 °С до +100 °С		±10 ±5			±2,0 ±1,0	
Диапазон рабочих температур, °С	от +10 до +40		от +10 до +40	от -10 до +100	от +10 до +40	от -10 до +100

Примечание 2:

Допускается определение метрологических характеристик при других значениях температуры в диапазонах, обозначенных пределом погрешности измерений вязкости, в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

7 Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении 1). При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной приказом Минпромторга России «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» № 1815 формы. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

ПРОТОКОЛ
поверки первичной (периодической) поверки

Наименование, тип поверяемого СИ _____

Изготовитель _____

Номер _____

Дата выпуска _____

Представлен _____

Место проведения поверки _____

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С

- относительная влажность, %

- атмосферное давление, кПа

Метод измерений: МП 2302-0106-2017 «ГСИ. Вискозиметры ротационные НААКЕ. Методика поверки», утвержденная «17» января 2018 г.

Сведения о средствах поверки:

- номера свидетельств о поверке, аттестатах СИ;

- наименование ГСО, партия, срок годности.

Результаты внешнего осмотра: _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения: _____

Результат определения приведенной погрешности вискозиметра.

Таблица 1.

Наименование образца	Температура измерений, °С	Аттестованное значение ГСО (или по показаниям вискозиметра Штабингера SVM 3000), мПа·с	Показания вискозиметра, мПа·с	Приведенная погрешность вискозиметра, %

Заключение: _____

Поверитель: _____

Дата проведения поверки «__» _____ 201_ г.