

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

УТВЕРЖДАЮ

И. И. Пронин, директор ФГУП

«ВНИИМ

им. Д. И. Менделеева»

И. И. Пронин

М.д. «17» января 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Реометры НААКЕ**

**Методика поверки**

**МП 2302-0105-2018**

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 реометры НААКЕ (далее – реометры), производства фирмы «Thermo Electron (Karlsruhe) GmbH», Германия, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Метод поверки основан на непосредственном сличении показаний реометров НААКЕ 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 реометра температурного модуля. При этом поверка проводится сличением с показаниями вискозиметра Штабингера SVM 3000, регистрационный номер 45144-10, в соответствии с требованиями, указанными в заявлении 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 относительной погрешности реометра (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 <math>\pm 0,2</math> % и ГСО 8604-2004, ГСО 8605-2004, ГСО 8606-2004 с погрешностью <math>\pm 0,3</math> % (применение определенных типов ГСО определяется диапазоном измерений вязкости измерительной(ых) системы(тем) подлежащей(их) поверке);</p> <p>- вискозиметр Штабингера SVM 3000, диапазон измерений динамической вязкости от 0,2 мПа·с до 20000,0 мПа·с, погрешность <math>\pm 0,5</math> %, регистрационный номер 45144-10;</p> <p>- термогигрометр ИВА-6Н-Д, диапазон измерений относительной влажности от 0 % до 98 %, температуры от минус 20 °С до 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 %, температуры не более 0,3 °С, атмосферного давления не более 2,5 гПа;</p> <p>- уайт-спирит по ГОСТ 3134-78.</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 систем после удаления из быстрозажимного патрона должна производиться растворителями при отсутствии включенных нагревательных приборов.

3.3 Требования, изложенные в руководстве по эксплуатации на реометр.

### **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 реометр.

### **5 Подготовка к поверке**

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

5.1 Включена вентиляция в помещении, где проводится поверка реометра;

5.2 В соответствии с руководством по эксплуатации установить на строго горизонтальную поверхность, подготовить к работе, подключить вспомогательное оборудование и включить реометр.

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 реометра требованиям технической документации фирмы-изготовителя.

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

6.2 Опробование.

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

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Идентификация встроенного ПО реометров HAAKE модификаций MARS 40, MARS 60, RotoVisco 1, RheoStress 1, Viscotester iQ, Viscotester iQ Air, осуществляется по номеру версии при помощи автономного ПО HAAKE RheoWin. Для этого требуется запустить на ПК RheoWin Job Manager в окне Diagnosis (меню Configuration/Device manager) в окне Device manager выделить подключенный прибор и нажать кнопку Diagnosis -> в открывшемся окне Diagnosis считать идентификационные данные. Идентификационные данные встроенного ПО реометров HAAKE модификаций Viscotester iQ, Viscotester iQ Air так же выводятся на экран сенсорного дисплея при включении и окне меню Device info.

Идентификация автономного ПО HAAKE RheoWin реометров HAAKE модификаций MARS 40, MARS 60, RotoVisco 1, RheoStress 1, Viscotester iQ, Viscotester iQ Air осуществляется по номеру версии. Для этого требуется запустить на ПК RheoWin Job Manager – Help – Info about... Результат проверки считается положительным, если номера версий не ниже, указанных в описании типа.

#### 6.4 Определение относительной погрешности реометра.

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 поверяемой измерительной системы. Данные о диапазонах измерений измерительных систем приведены в Справочном руководстве на реометры.

6.4.3 В соответствии с требованиями руководства по эксплуатации реометра (раздел «Настройка реометра») в патрон быстросъемного соединения «Connect Assist» вала приводного двигателя устанавливают измерительную систему («коаксиальные цилиндры», «конус-плоскость» или «плоскость-плоскость» - верхние части измерительной геометрии). Установка нижней геометрии измерительной системы производят в соответствии с Руководством по эксплуатации реометра (раздел «Настройка реометра»).

6.4.4 По завершению установки и инициализации измерительной системы производят настройку измерительного зазора в соответствии с Руководством по эксплуатации (раздел «Настройка измерительного зазора»), а также задают температурный режим, например, 20 °С.

6.4.5 По окончанию термостатирования на нижнюю часть измерительной системы в соответствии с её паспортными данными загружают определенный объем образца ГСО РЭВ или жидкости-компаратора так, чтобы не образовалось пузырьков. Для измерительной системы проверка нормированного объема загружаемого образца производится с применением стандартного уровня, поставляемого в комплекте с измерительной системой.

6.4.6 После завершения загрузки образца жидкости, устанавливают верхнюю часть измерительной системы в настроенный измерительный зазор.

6.4.7 Проводят не менее трех измерений вязкости применяемого при поверке стандартного образца. По завершении проведения измерений производят очистку поверхностей измерительных систем с применением растворителя.

*Примечание 1:* выбор стандартных образцов осуществляется в соответствии с диапазоном измерений вязкости, применяемой при поверке измерительной системы. Данные о диапазонах измерений измерительных систем приведены в Руководствах по эксплуатации на реометры, а также может быть выведено на экран ПК при помощи автономного ПО.

6.4.8 Повторить операции по п.п. 6.4.2 — 6.4.7 для остальных, представленных в комплекте с реометром, измерительных систем.

6.4.9 При наличии в комплектации реометра температурного модуля в области отрицательной температуры и заявления владельца СИ о поверке в данном диапазоне температуры, поверка осуществляется с использованием жидкости-компаратора (полиальфаолефина) и вискозиметра Штабингера SVM 3000. Измерения динамической вязкости на поверяемом реометре проводят не менее трех раз, задав температурный режим, указанный в заявлении владельца СИ. На вискозиметре Штабингера SVM 3000 при значении температуры по показаниям реометра также проводят не менее трех измерений динамической вязкости жидкости-компаратора.

Относительную погрешность поверяемого реометра определяют, как наибольшую из полученных результатов вычислений.

6.4.10 Относительную погрешность реометра вычисляют по формуле

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

где  $\eta_{изм}$  – показания реометра, мПа·с;

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

Относительная погрешность реометров НААКЕ не должна превышать значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон рабочих температур, °С	Пределы допускаемой относительной погрешности реометров, %
MARS 40, MARS 60, RotoVisco 1 (RV1), RheoStress 1 (RS1),	
от минус 40 до 5	±5 (для измерительных систем «коаксиальные цилиндры»); ±10 (для измерительных систем «конус-плоскость» и «плоскость-плоскость»).
свыше 5 до 100	±3 (для измерительных систем «коаксиальные цилиндры»); ±5 (для измерительных систем «конус-плоскость» и «плоскость-плоскость»).
Viscotester моделей Viscotester iQ (VT iQ), Viscotester iQ Air (VT iQ Air)	
от минус 20 до 5	±5 (для измерительных систем «коаксиальные цилиндры»); ±10 (для измерительных систем «конус-плоскость» и «плоскость-плоскость»).
свыше 5 до 100	±3 (для измерительных систем «коаксиальные цилиндры»); ±5 (для измерительных систем «конус-плоскость» и «плоскость-плоскость»).

*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 – 0105- 2018 «ГСИ. Реометры НААКЕ. Методика поверки», утвержденная ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» «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 относительной погрешности реометра.

Таблица 1.

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

Заключение: \_\_\_\_\_

Поверитель: \_\_\_\_\_

Дата проведения поверки «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.