

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

УТВЕРЖДАЮ

И. о. генерального директора

ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»



А. Н. Пронин

м.п. «17» июля 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Вискозиметры Брукфильда САР**

**Методика поверки**

**МП 2302-0130-2020**

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

ЧЕХЛЮДОВА А. А.  
ЗАМ РУК НИЛ  
РАСПОРЯЖЕНИЕ 2302-0130-2020  
ОТ 15.04.2019 г., А. А. Демьянов

инженер 1 кат.

Е. С. Лернер

г. Санкт-Петербург

2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на вискозиметры Брукфильда CAP модификаций CAP1000+L, CAP1000+H, CAP2000+L, CAP2000+H, изготовленные фирмой «АМТЕК Brookfield», США, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Метод поверки основан на непосредственном сличении показаний вискозиметров с аттестованными значениями динамической вязкости стандартных образцов при заданной температуре измерений.

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

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.

## 1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	п. 6.1	+	+
Опробование	п. 6.2	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения	п. 6.3	+	+
Определение метрологических характеристик	п. 6.4	+	+

## 2 Средства 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
6.4	<p>Основные:</p> <p>стандартные образцы вязкости жидкости (или градуировочные жидкости, приготовленные и аттестованные по МИ 1289-86):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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>;</li> <li>- ГСО 8604-2004, ГСО 8605-2004, ГСО 8606-2004 с погрешностью <math>\pm 0,3\%</math>;</li> </ul> <p>(применение определенных типов ГСО определяется диапазоном измерений динамической вязкости конуса(ов), входящего в комплектацию вискозиметра);</p>

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
	<p style="text-align: center;">Вспомогательные:</p> <p>гигрометр психрометрический ВИТ-1, диапазон измерений относительной влажности от 20 до 90 %, температуры от 0 до 25 °С, погрешность измерений отн. влажности не более 7 %, температуры не более 0,2 °С, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 42453-09;</p> <p>барометр-анероид метеорологический БАММ-1, диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа, погрешность: ± 0,2 кПа, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 5738-76;</p> <p>нефрас 8505-80;</p> <p>салфетки льняные или хлопчатобумажные.</p>

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

Стандартные образцы должны иметь действующие паспорта, срок годности образцов не должен превышать указанной в паспорте даты.

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 и оснащены общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией.

3.2 Легковоспламеняющиеся жидкости хранят в стеклянных бутылках с притертыми пробками или в металлических канистрах в специально предназначенных для этого металлических шкафах или помещениях.

3.3 Промывка рабочих частей измерительных систем после удаления поверочных жидкостей должна проводиться растворителем при отсутствии включенных нагревательных приборов.

3.4 Требования, изложенные в руководстве по эксплуатации на средства поверки и поверяемый вискозиметр.

### 4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 17 до 23
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более от 20 до 80
- атмосферное давление, кПа от 98 до 104
- отсутствие вибрационных воздействий.

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

### 5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие операции:

5.1 Включают вентиляцию помещения, где проводится поверка вискозиметра.

5.2 В соответствии с руководством по эксплуатации подготовить к работе вискозиметр, установив на строго горизонтальную поверхность, включить и выдержать в помещении в условиях, указанных в п. 4 настоящей методики, не менее 30 минут.

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

## 6 Проведение поверки

### 6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие комплектности вискозиметра требованиям технической документации фирмы-изготовителя;

- отсутствие внешних механических повреждений и дефектов, загрязнений, влияющих на работоспособность вискозиметра. Внимательно осматривают измерительную систему (конус) перед установкой. Если имеются повреждения, это приведет к ошибочным результатам при измерениях вязкости;

- читаемость и соответствие требованиям эксплуатационной документации надписей и обозначений.

### 6.2 Опробование

Проверяют исправную работу вискозиметра согласно руководству по эксплуатации.

Результаты опробования положительные, если функционирований вискозиметра соответствует требованиям руководства по эксплуатации.

### 6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) вискозиметра заключается в определении идентификационных данных – наименования и номера версии встроенного ПО.

6.3.2 Во время загрузки вискозиметра после его включения на дисплее отображается информация о наименовании и номере версии встроенного ПО.

6.3.3 Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если наименование и номер версии встроенного ПО соответствует данным, указанным в описании типа.

### 6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение приведенной погрешности вискозиметра производится при следующих температурах измерений:

Таблица 3.

Наименование модификации	Температура измерений
SAR1000+L SAR2000+L	(20,0±0,1) °C
SAR1000+N SAR2000+N	(50,0±0,1) °C

6.4.2 При проведении поверки вискозиметра с каждым конусом, входящим в комплектацию вискозиметра, определение приведенной погрешности производится с применением двух стандартных образцов вязкости жидкости (п. 2 настоящей методики), значения динамической вязкости которых находятся в пределах диапазона измерений вязкости поверяемого конуса(ов).

6.4.3 После завершения этапов подготовки к поверке (п. 5 настоящей методики), установить конус в вал вискозиметра и выбрать/задать соответствующий конус в меню вискозиметра в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.4.4 Задать температуру измерений в соответствии с испытываемой модификацией вискозиметра (см. таблицу 3).

6.4.5 Поместить стандартный образец вязкости жидкости ГСО РЭВ на термостатирующую пластину вискозиметра. Объем образца выбирается в зависимости от применяемого конуса в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.4.6 Опустив конус, произвести термостатирование всей измерительной системы с образцом ГСО РЭВ в течении 2-х минут.

6.4.7 По окончании термостатирования, убедившись в стабилизации температуры, провести серию измерений динамической вязкости на вискозиметре. Измерения динамической вязкости производят согласно руководству по эксплуатации. Всего с каждым ГСО производят не менее 5-ти отсчётов показаний вискозиметра. За результат измерений принимают среднее арифметическое значение, рассчитанное по формуле (1).

$$\bar{\eta} = \frac{\sum \eta_i}{n}, \quad (1)$$

где  $\eta_i$  - единичный результат измерения динамической вязкости, мПа·с;

$n$  - число измерений.

Результаты измерений занести в протокол.

6.4.8 Удалить стандартный образец вязкости жидкости ГСО РЭВ с термостатирующей пластины вискозиметра и конуса (предварительно открепив конус с вала вискозиметра) с помощью органического растворителя (например, нефраса по ГОСТ 8505-80), и высушить.

6.4.9 Приведенную погрешность вискозиметра вычисляют по формуле (2):

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

где  $\eta$  – результат измерений динамической вязкости на вискозиметре, мПа·с;

$\eta_{амп}$  – аттестованное значение динамической вязкости образца, приведенное в паспорте на ГСО, мПа·с;

$\eta_{max}$  – максимальное значение динамической вязкости в диапазоне измерений конуса при заданной частоте вращения, мПа·с.

Полученные значения приведенной погрешности вискозиметра не должны превышать допускаемых значений, указанных в описании типа для каждого поверяемого конуса.

## 7 Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении № 1). При положительных результатах поверки средство измерений признают годным к применению и выдают свидетельство о поверке установленной формы. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности.

Знак поверки наносят на свидетельство о поверке.

ПРОТОКОЛ  
первичной (периодической) поверки

Наименование, модификация поверяемого СИ \_\_\_\_\_  
Регистрационный номер в ФИФ \_\_\_\_\_  
Изготовитель \_\_\_\_\_  
Заводской номер \_\_\_\_\_  
Дата выпуска \_\_\_\_\_  
Представлен \_\_\_\_\_  
Место проведения поверки \_\_\_\_\_

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С
- относительная влажность, %
- атмосферное давление, кПа

Метод измерений: МП 2302-0130-2020 «ГСИ. Вискозиметры Брукфильда САР. Методика поверки».

Средства поверки:

- сведения о средствах поверки;
- номера и срок действия свидетельств о поверке;
- наименование стандартного образца, номер партии, срок годности.

Результаты внешнего осмотра: \_\_\_\_\_

Опробование: \_\_\_\_\_

Подтверждение соответствия программного обеспечения: \_\_\_\_\_

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	

Результаты определения приведенной погрешности вискозиметра:

Таблица 2 - Результаты определения приведенной погрешности вискозиметра

Конус	Наименование ГСО	Температура измерений, °С	Аттестованное значение вязкости, мПа·с	Измеренное значение вязкости, мПа·с	Приведенная погрешность, %
				ср. арифм. знач.	

Значения приведенной погрешности не превышают \_\_\_\_\_

Закключение \_\_\_\_\_

Подпись поверителя

Дата проведения поверки «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.