

**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. «15» июня 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Вискозиметры ротационные FANN

Методика поверки

МП 2302-0131-2020

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

НЕКЛЮДОВА А. А.
ЗАМ РУК НИЛ 2302
РАСПОРЯЖЕНИЕ 2302-1/2019
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 ротационные FANN модификаций 35A, 35SA, 35A/SR12, 35SA/SR12 и RheoVADR, изготовленные компанией «Halliburton Energy Services, Inc.», США, завод-изготовитель «Fann Instrument Company», 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 отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений 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> <p>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 $\pm 0,2\%$;</p> <p>ГСО 8604-2004, ГСО 8605-2004, ГСО 8606-2004 с погрешностью $\pm 0,3\%$;</p> <p>(применение определенных типов ГСО определяется диапазоном измерений динамической вязкости измерительной системы (ротор-боб) в сочетании с тор-</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>сионной пружиной, входящими в комплектацию вискозиметра);</p> <ul style="list-style-type: none"> - термометр лабораторный электронный «ЛТ-300», пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,05$ °С, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 45379-10. <p style="text-align: center;">Вспомогательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - барометр-анероид метеорологический БАММ-1, диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа, погрешность $\pm 0,2$ кПа, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 5738-76; - термостат жидкостной, диапазон поддержания температур от 20 до 100 °С со стабильностью поддержания температуры не более $\pm 0,05$ °С; - нефрас 8505-80; - салфетки льняные или хлопчатобумажные.

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 19 до 21
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 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 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) проводится для вискозиметра модификации RheoVADR и 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 относительной погрешности вискозиметра производится при температуре измерений $(20,00 \pm 0,05) \text{ } ^\circ\text{C}$ с каждой измерительной системой (ротор-боб), входящей в комплектацию вискозиметра.

6.4.2 При проведении первичной поверки определение относительной погрешности вискозиметра производится с применением трех стандартных образцов вязкости жидкости (п. 2 настоящей методики), номинальные значения динамической вязкости которых находятся в пределах диапазона измерений вязкости поверяемой измерительной системы (ротор-боб), и будут соответствовать началу, середине и концу диапазона.

6.4.3 При проведении периодической поверки определение относительной погрешности вискозиметра производится с применением двух стандартных образцов вязкости жидкости (п. 2 настоящей методики), номинальные значения динамической вязкости которых находятся в пределах диапазона измерений вязкости поверяемой измерительной системы (ротор-боб).

6.4.4 После завершения этапов подготовки к поверке (п. 5 настоящей методики), Заполнить измерительный стакан стандартным образцом вязкости ГСО РЭВ, выбранным в зависимости от применяемой измерительной системы. Выполнить термостатирование при

температуре (20,00±0,05) °С в течении 20-30 минут. Температуру образца контролируют с помощью термометра (п. 2 настоящей методики).

6.4.5 По окончании термостатирования, убедившись в стабилизации температуры, провести серию измерений динамической вязкости на вискозиметре в соответствии с руководством по эксплуатации. На поверяемой измерительной системе с каждым ГСО РЭВ провести не менее трех отсчётов показаний вискозиметра. За результат принимают среднее арифметическое значение, рассчитанное по формуле (1):

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

где η_i - единичный результат измерения динамической вязкости, мПа·с;

n - число измерений.

Результаты измерений занести в протокол.

6.4.6 Удалить стандартный образец вязкости жидкости ГСО РЭВ. Промыть стакан, измерительную систему вискозиметра с помощью органического растворителя (нефраса по ГОСТ 8505-80), и высушить.

6.4.7 Относительную погрешность вискозиметра вычисляют по формуле (2):

$$\delta = \frac{(\eta - \eta_{amm})}{\eta_{amm}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

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

η_{amm} – аттестованное значение динамической вязкости образца, приведенное в паспорте на ГСО, мПа·с.

Полученные значения относительной погрешности вискозиметра не должны превышать допустимых значений, указанных в описании типа для каждой поверяемой измерительной системы.

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 2302-0131-2020 «ГСИ. Вискозиметры ротационные FANN. Методика поверки».

Средства поверки:

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

Результаты внешнего осмотра: _____

Опробование: _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения: _____

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения
(для модификации RheoVADR)

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

Результаты определения относительной погрешности вискозиметра:

Таблица 2 - Результаты определения относительной погрешности вискозиметра

Ротор/боб пружина	Наименование ГСО	Аттестованное значение вязкости, мПа·с	Измеренное значение вязкости, мПа·с	Относительная погрешность, %
			ср. арифм. знач.	

Вывод: _____

Значения относительной погрешности не превышают _____

Заключение: _____

Подпись поверителя _____

Дата проведения поверки «__» _____ 20__ г.