

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
К.В. Гоголинский
М.п. (30) сентября 2016 г.

Государственная система обеспечения единиц измерений

Установки измерения вязкости автоматические RUV-2

Методика поверки

МП 2302- 0091 -2016

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

 А.А. Демьянов

Санкт -Петербург

2016

Настоящая методика поверки распространяется на установки измерения вязкости автоматические RUV-2 модификации RUV-2 (2), RUV-2 (4), RUV-2 LT (1), RUV-2 LT (2), RUV-2 MT (3) (далее - установки RUV -2), выпускаемые «Poulten, Selfe & Lee Ltd.». Великобритания и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Метод поверки основан на непосредственном сличении показаний капиллярного вискозиметра автоматической системы со значениями вязкости государственных стандартных образцов. В области отрицательной температуры сличением с показаниями вискозиметра Штабингера SVM-3000, регистрационный номер 45144-10 .

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.);
- проверка погрешности поддержания температуры на заданном уровне термостатирования (п.6.4);
- определение относительной погрешности установки измерения вязкости автоматической и повторяемости результатов измерений (п.6.5).

2 Средства поверки

При проведении поверки применяют следующие основные и вспомогательные средства поверки:

- государственные стандартные образцы вязкости РЭВ ГСО 8586-2004 РЭВ -2, ГСО 8599-2004 РЭВ-1000, ГСО 8603-2004 РЭВ-10000 с погрешностью 0,2 %;
- вискозиметр Штабингера SVM-3000, диапазон измерений кинематической вязкости от 0,2 до 20000 мм²/с, погрешность ±0,5 %, регистрационный номер 45144-10;
- термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 3-его разряда, диапазон от 0,01 до 660,323 °С;
- эталонный платиновый термометр сопротивления ЭТС-100 3-его разряда, диапазон от минус 196 до 0 °С;
- преобразователь сигналов ТС и ТП «Теркон» в режиме измерения сопротивления, диапазон от 0 до 2000 Ом, погрешность ±(0,02 % от показаний +0,005 % от диапазона) Ом;
- термогигрометр ИВА-6Н-КП-Д, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, температуры от минус 20 до 60 °С, атмосферного давления от 700 до 110 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;
- ацетон по ГОСТ 2603-79;
- Уайт-спирит по ГОСТ 3134-78;
- вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72;
- бумага фильтровальная по ГОСТ 12026-76;

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

Допускается применять вновь разработанные или находящиеся в обращении другие средства измерений, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики и имеющие свидетельства о поверке.

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 Промывка вискозиметров после удаления эталонных образцов должна производиться растворителями при отсутствии включенных нагревательных приборов.

4 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 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 установки.

5 Подготовка к поверке

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- 5.1 Включена вентиляция в помещении, где проводится поверка установки.
- 5.2 Подключают установку к источнику питания в соответствии с руководством по эксплуатации и убеждаются в ее работоспособности.
- 5.3 Термостат установки заполняют минеральным или силиконовым маслом низкой вязкости. Термостатирование продолжается в течение 60 минут.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

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

6.2 Опробование

При опробовании проверяют исправность электрической схемы и работу установки согласно руководству по эксплуатации.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проведения идентификации ПО «RheoVisc» следует активировать клавишу Help, далее в выпадающем меню клавиша About, после чего будет показано информационное окно программы, где отображены наименование программы – RheoVisc, версия.

Результат проверки считается положительным, если номер версии не ниже, указанного в описании типа.

6.4 Проверка погрешности поддержания температуры на заданном уровне термостатирования

6.4.1 Проверку диапазона и погрешности поддержания температуры проводят с помощью эталонного термопреобразователя сопротивления ЭТС-100 в рабочем диапазоне температуры термостата.

6.4.2 Термопреобразователь сопротивления погружают в термостат на глубину не менее 200 мм.

6.4.3 Задают значение температуры на блоке управления термостата и регистрируют показания эталонного термопреобразователя сопротивления при установившемся режиме.

6.4.4 Погрешность поддержания температуры определяют в трех точках (нижняя, верхняя и внутри диапазона).

Абсолютную погрешность поддержания температуры вычисляют по формуле:

$$\Delta T = T_l - T_{эм}$$

где: $T_{эм}$ - показания эталонного термопреобразователя сопротивления

T_l - температура термостата.

6.4.5 Погрешность поддержания температуры не должна превышать пределов $\pm 0,02$ °C.

6.5 Определение относительной погрешности установки RUV-2 и относительной повторяемости результатов измерения кинематической вязкости

6.5.1 Для поверки используются ГСО вязкости в соответствии с п. 2 настоящей методики со значениями кинематической вязкости при температуре 20 °C.

В соответствии с руководством по эксплуатации ГСО вязкости вводят в вискозиметр, предварительно установленный и закрепленный в штативе внутри термостата, закрывают его

крышкой заливочной станции. В установленной на ПК программе «RheoVisc» в окнах ПО выбирают номер, соответствующий используемому вискозиметру, устанавливают параметры измерения, в том числе время термостатирования пробы не менее 5 мин, затем нажимают клавишу начала измерения. После окончания течения жидкости по капилляру, цикл измерений повторяют не менее 3-х раз с одной и той же порцией образца. Затем запускают цикл автоматической промывки и сушки вискозиметра.

6.5.2 Для поверки в диапазонах температуры от минус 40 °С до минус 5 °С и свыше минус 5 °С до 15 °С используется ГСО РЭВ 1000 и вискозиметр Штабингера SVM-3000.

Проводят измерения кинематической вязкости в соответствии с руководством эксплуатации при температуре термостата установки RUV-2 0 °С и минус 40 °С не менее 3 раз при каждой температуре и вискозиметром Штабингера SVM-3000 при значениях температуры по показаниям установки RUV-2.

По результатам 3-х измерений определяют относительную погрешность установки, как наибольшую из полученных результатов и относительную повторяемость результатов измерений вязкости.

6.5.3 Относительную погрешность установки вычисляют по формуле:

$$\delta = \frac{v_{изм} - v_{ГСО}}{v_{ГСО}} \cdot 100 \%,$$

где $v_{изм}$ - показания установки, мм²/с

$v_{ГСО}$ - значение вязкости ГСО РЭВ или при низкой температуре значения по показаниям вискозиметра Штабингера SVM-3000, мм²/с;

Относительная погрешность установки RUV-2 не должна превышать ±0,4 % при температуре 20 °С, ±1,5 % при температуре 0 °С и ±3,0 % при температуре минус 40 °С.

Примечание:

Допускается определение метрологических характеристик при других значениях температуры в диапазонах, обозначенных пределом погрешности измерений вязкости.

6.5.4 Относительную повторяемость результатов измерений S_0 вычисляют как среднее квадратичное отклонение результата 3-х измерений одного образца жидкости, отнесенное к измеренному значению вязкости и выраженное в процентах.

$$S_0 = \frac{S}{X} \cdot 100 \%,$$

где \bar{X} - среднее арифметическое результатов трех измерений x_i одного образца жидкости, выполненных на одном вискозиметре при одинаковых условиях;

S - среднее квадратическое отклонение результата измерений, вычисляемое по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^3 (x_i - \bar{X})^2}{2}}.$$

Относительная повторяемость результатов измерений не должна превышать 0,11 % для ГСО.

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 наносят 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 – 0091-2016 «Установки измерения вязкости автоматические RUV-2. Методика поверки».

Сведения о средствах поверки:

- номера свидетельств о поверке, аттестатах СИ.

Результаты внешнего осмотра: _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения: _____

Результат определения абсолютной погрешности поддержания температуры на заданном уровне термостатирования

№ п/п	Показания эталонного СИ, °С	Значение температуры по показаниям установки RUV-2, °С	Абс. погрешность, °С

Результат определения относительной погрешности установки RUV-2

№ ГСО	Температура, °С	Аттестованное значение ГСО или по показаниям вискозиметра Штабингера SVM-3000, мм ² /с	Кинематическая вязкость поворочной жидкости по данным установки RUV-2, мм ² /с	Относительная погрешность при измерении кинематической вязкости, %	Относительная повторяемость результатов измерений, %
РЭВ-2					
РЭВ1000					
РЭВ10000					

Относительная погрешность и относительная повторяемость результатов измерений не превышает пределов, приведенных в описании типа.

Поверитель _____

Дата проведения поверки « ____ » _____ 201_ г.

Основная экранная страница ПО RheoVisc

