МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ»

(ФГУП «ВНИИР»)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

ФГУП ВНИИР по науке

_____ И.И. Фишман

_____ 20__ г.

Р Е К О М Е Н Д А Ц И Я

Государственная система обеспечения единства измерений

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПЛОТНОСТИ И ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МОДЕЛИ 7827 И 7829

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 3302-2010

Казань

gost.e-ecolog.ru

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА	Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР»)
ИСПОЛНИТЕЛИ	Сладовский А.Г., Ибрагимов Т.Ф., Мубаракшин М.Р.
РАЗРАБОТАНА	ООО "ИМС Индастриз"
ИСПОЛНИТЕЛИ	Сафонов А.В., Быкадоров С.В.
2 УТВЕРЖДЕНА	ФГУП ВНИИР 13 12 2010 г.
3 ЗАРЕГИСТРИРОВАНА	ФГУП «ВНИИМС» 28. 12. 2010 г.
4 ВВЕДЕНА ВЗАМЕН	МИ 3121-2008. Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7827 и 7829. Методика поверки.

Настоящая рекомендация не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена без разрешения ФГУП ВНИИР и (или) ООО "ИМС Индастриз"

С О Д Е Р Ж А Н И Е

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Операции поверки 2
4 Средства поверки и вспомогательные средства 2
5 Требования безопасности 3
6 Условия поверки 4
7 Подготовка к поверке 4
8 Проведение поверки 4
9 Обработка результатов измерений 5
10 Оформление результатов поверки 6
Приложение А Подготовка поверочных жидкостей 7
Приложение Б Форма протокола поверки 8

РЕКОМЕНДАЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ **Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7827 и 7829** **Методика поверки**	МИ 3302-201

1 Область применения

Настоящая рекомендация распространяется на преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7827 в комплекте со вторичными преобразователями сигналов (контроллерами) типов 7945V, 7946V, 7951, 7955, либо со вторичными преобразователями сигналов других типов, внесенными в Государственный реестр СИ в установленном порядке и имеющими аналогичные характеристики, а также на преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7829 (далее - вискозиметры), и устанавливает методику первичной и периодической поверок канала измерения динамической вязкости в условиях лаборатории.

Поверку вискозиметра проводят в динамическом или статическом режимах. Основным методом поверки является динамический режим.

Интервал между поверками – 1 год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей рекомендации использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 8.025-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений вязкости жидкостей.

ГОСТ 982-80 Масла трансформаторные. Технические условия

ГОСТ 5789-78 Реактивы. Толуол. Технические условия

ГОСТ 13646-68 Термометры стеклянные ртутные для точных измерений. Технические условия

ГОСТ 14710-78 Толуол нефтяной. Технические условия

ГОСТ 18481-81 Ареометры и цилиндры стеклянные. Общие технические условия

ГОСТ 20799-88 Масла индустриальные. Технические условия

ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений

МИ 1289-86 Государственная система обеспечения единства измерений. Жидкости

градуировочные для поверки вискозиметров

МИ 3002-2006 Государственная система обеспечения единства измерений. Правила пломбирования и клеймения средств измерений и оборудования, применяемых в составе систем измерений количества и показателей качества нефти и поверочных установок.

Примечание - При пользовании настоящей рекомендацией целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Операции поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (8.1);
- опробование (8.2);
- определение основной погрешности (8.3).

4 Средства измерений, вспомогательные устройства и материалы

4.1 При проведении поверки применяют:

4.1 Рабочий эталон вязкости по ГОСТ 8.025 с пределами допускаемой приведенной погрешности измерения динамической вязкости ± 0,5 % (эталонные вискозиметры, стандартные образцы либо аттестованные по МИ 1289 поверочные жидкости).

4.2 Установку для поверки вискозиметров (далее – поверочная установка), обеспечивающую условия поверки в соответствии с разделом 6 настоящей методики, оснащенную измерительной камерой для монтажа поверяемого вискозиметра, соответствующей требованиям технической документации фирмы-изготовителя.

4.3 Компьютер (ноутбук) с лицензионным программным обеспечением ADView, аттестованным в установленном порядке (для поверки модели 7829).

4.4 Преобразователь сигналов (конвертер) RS485/RS232 ADAM 4520, ADAM 4561 (для поверки модели 7829).

4.5 Компьютерный кабель-переходник RS232/USB или RS232/ RS232 (для поверки модели 7829).

4.6 Блок питания постоянного тока (24±4) В.

4.7 Средство измерений температуры:

- с абсолютной погрешностью не более ±0,05 ^{0}С при прямом сличении поверяемого и эталонного вискозиметров;

- с абсолютной погрешностью не более ±0,02 ^{0}С при применении стандартных

образцов или аттестованных жидкостей;

4.8 Основные средства измерений для аттестации поверочных жидкостей согласно МИ 1289-86:

- набор капиллярных вискозиметров с висячим уровнем с доверительной относительной погрешностью не более 0,2% (рабочие эталоны вязкости 1-го разряда по ГОСТ 8.025);

- термостат со стабильностью поддержания заданной температуры не хуже ±0,02 ^{0}C;

- термометры стеклянные ртутные типа ТР-1 по ГОСТ 13646 с ценой деления 0,01 ^{0}C и пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 0,02 ^{0}C;

- набор ареометров типа АНТ-1 или АН по ГОСТ 18481 с пределами допускаемой основной погрешности 0,5 кг/м^3.

- цилиндры для ареометров стеклянные типа I по ГОСТ 18481.

- механический секундомер по ТУ 25-1894.003.

4.9 Поверочные жидкости, подготовленные в соответствии с Приложением А, и имеющие значения динамической вязкости приближенно равные начальной, средней и верхней точке поверяемого диапазона (поддиапазона) измерений вискозиметра.

4.10 Толуол по ГОСТ 5789 или ГОСТ 14710.

4.11 Ветошь.

4.12 Допускается применять другие средства измерений, вспомогательные устройства и материалы, обеспечивающие проведение поверки в соответствии с настоящей рекомендацией. Применяемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

5 Требования безопасности

При проведении поверки выполняют следующие требования:

- поверку проводят в помещениях, оборудованных средствами пожаротушения и оснащенных приточно-вытяжной вентиляцией и вытяжными шкафами;

- легковоспламеняющиеся жидкости хранят в стеклянных бутылях с притертыми пробками или в металлических канистрах в специально предназначенных для этого металлических шкафах или помещениях;

- соблюдают правила безопасности, изложенные в эксплутационной документации на применяемые средства измерений и оборудование.

6 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха в помещении лаборатории, ^{0}C 20±5;
- атмосферное давление, кПа 101,3±4;
- относительная влажность окружающего воздуха в помещении лаборатории не более, % 80;
- температура поверочной жидкости при поверке эталонным вискозиметром 20±2^{0}C; показания вискозиметров снимают при установившемся стабильном температурном режиме (критерий стабильности – изменение температуры поверочной жидкости не более ±0,05^{0}C в течение 5 минут);
- температура стандартного образца при поверке устанавливается равной температуре, указанной в его паспорте с отклонением не более ±0,02^{0}C;
- температура поверочной жидкости при поверке с применением аттестованных жидкостей 20±0,1^{0}C; вязкость отобранной пробы поверочной жидкости при аттестации по МИ 1289 определяют при температуре, установившейся в момент снятия показаний поверяемого вискозиметра с отклонением не более ±0,02^{0}C;
- способ монтажа (конструкция измерительной камеры поверочной установки) должен соответствовать типу градуировки вискозиметра, указанному в сертификате завода-изготовителя: «free stream» (свободный поток), «T-piece» (Т-образный карман) или «flow-through chamber» (проточная камера). При отсутствии сертификата, монтаж производят согласно письменной заявки владельца поверяемого вискозиметра;
- при применении динамического метода поверки скорость циркуляции поверочной жидкости устанавливается в соответствии с технической документацией на эталон вязкости и поверочную установку.

7 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют следующие работы:

7.1 Подготавливают средства поверки и поверяемый вискозиметр к работе в соответствии с требованиями технической документации.

7.2 Готовят поверочные пробы согласно Приложения А.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Проверяют соответствие комплектности, типа, маркировки и заводского номера поверяемого вискозиметра технической документации фирмы-изготовителя.

Проверяют отсутствие загрязнений, механических повреждений и дефектов покрытия виброэлемента (типа камертонной вилки) поверяемого вискозиметра.

8.1.2 Проверяют (при необходимости вводят) значения градуировочных коэффициентов, а так же значение коэффициента масштабирования динамической вязкости (значение коэффициента масштабирования для единицы вязкости в сПз или в мПа·с должно быть установлено равным единице), введенных во вторичный преобразователь сигналов поверяемого вискозиметра.

Примечание - Значения градуировочных коэффициентов, хранящихся в памяти встроенного электронного блока преобразователей вязкости типа 7829, проверяют через интерфейсную программу ADView.

8.2 Опробование

Проверяют исправность электрической схемы и работу вискозиметра согласно инструкции по эксплуатации.

8.3 Определение основной погрешности проводят на трех поверочных жидкостях.

Рекомендуемые значения вязкости поверочных жидкостей: 10-20 %, 40-60 %, 70-90 % от калиброванного диапазона (поддиапазона).

8.3.1 Заполняют установку поверочной жидкостью с выбранным исходя из диапазона измерений значением вязкости.

8.3.2 Термостатируют поверочную жидкость до достижения стабильного режима согласно раздела 6.

8.3.3 Фиксируют не менее 15-ти значений:

- динамической вязкости по поверяемому вискозиметру, сПз (мПа·с);

- динамической вязкости по эталонному вискозиметру, сПз (мПа·с).

- температуру поверочной жидкости, ^{0}С.

Значения вязкости записывают до 0,01 сПз (мПа·с).

8.3.4 При отсутствии поточного эталонного вискозиметра отбирают пробу поверочной жидкости. Значение динамической вязкости отобранной пробы измеряют по МИ 1289 или эталонным лабораторным вискозиметром при температуре, равной средней температуре поверочной пробы, вычисленной по данным п.8.3.3.

8.3.5 Операции по п.п. 8.3.1-8.3.4 повторяют с остальными поверочными жидкостями.

8.3.6 За результаты измерения вязкости и температуры поверочной жидкости принимают соответствующие средние арифметические значения наблюдений.

9 Обработка результатов измерений

9.1 Основную абсолютную погрешность поверяемого вискозиметра на каждой j-той поверочной жидкости Δ_j, сПз (мПа·с), вычисляют по формуле

$$\Delta_j = \eta_{пов\,j} - \eta_{oj}, \qquad (1)$$

где j – номер поверочной жидкости;

$\eta_{пов\,j}$ – результат измерения вязкости поверяемым вискозиметром j-той поверочной жидкости;

η_{oj} – действительное значение вязкости j-той поверочной жидкости (аттестованное или измеренное эталоном, либо из паспорта на стандартный образец).

9.2 Основную приведенную погрешность поверяемого вискозиметра на каждой j-той поверочной жидкости (γ_j, %) вычисляют по формуле

$$\gamma_j = \frac{\Delta_j}{\eta_{max}} \cdot 100\%, \qquad (2)$$

где η_{max} – верхний предел измерений вязкости калиброванного диапазона поверяемого вискозиметра, сПз (мПа·с).

9.3 Абсолютная погрешность поверяемого вискозиметра на каждой поверочной жидкости не должна превышать 0,2 сПз (0,2 мПа·с) при значениях вязкости до 10 сПз (10 мПа·с) включительно.

Приведенная погрешность поверяемого вискозиметра на каждой поверочной жидкости не должна превышать 1 % при значениях вязкости свыше 10 сПз (10 мПа·с).

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляют в виде протокола по форме, приведенной в Приложении Б.

10.2 При положительных результатах поверки вискозиметр признают годным к применению, на него выдается свидетельство о поверке установленной формы по ПР 50.2.006 или наносят оттиск поверительного клейма в соответствии с МИ 3002.

10.3 При отрицательных результатах поверки вискозиметр к применению не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причин по ПР 50.2.006.

Приложение А
(рекомендуемое)

Подготовка поверочных жидкостей

В качестве поверочных жидкостей применяют следующие жидкости или смеси жидкостей, приготовленные из двух компонентов.

Таблица А.1

Состав поверочной жидкости	Номинальное значение динамической вязкости при 20 ^{0}С, сПз (мПа·с)
Осветительный керосин по ТУ 38.401-58-10-90 – 65 % трансформаторное масло по ГОСТ 982 – 35 %	4
Осветительный керосин по ТУ 38.401-58-10-90 – 38 % трансформаторное масло по ГОСТ 982 – 62 %	9
Осветительный керосин по ТУ 38.401-58-10-90 – 24 % трансформаторное масло по ГОСТ 982 – 76 %	12
Осветительный керосин по ТУ 38.401-58-10-90 – 13 % трансформаторное масло по ГОСТ 982 – 87 %	17
Индустриальное масло И-20А по ГОСТ 20799 – 100 %	59
Трансформаторное масло по ГОСТ 982-80 – 38 % индустриальное масло И-50А по ГОСТ 20799 – 62 %	90
Трансформаторное масло по ГОСТ 982 – 12 % индустриальное масло И-50А по ГОСТ 20799 – 88 %	180

Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ № _____
поверки

Модель преобразователя вязкости и плотности _____

Заводской номер, год выпуска _____

Тип контроллера модели 7827 _____

Владелец, ИНН _____

Место проведения поверки _____

Методика поверки, эталонное средство _____

Условия проведения поверки: температура _____ ^{0}C; влажность _____ %; давление _____ кПа

Исходные данные

Диапазон (поддиапазон) измерения динамической вязкости поверяемого преобразователя вязкости, сПз (мПа·с)	Градуировочные коэффициенты поверяемого преобразователя вязкости		
	V0	V1	V2
от _____ до _____			

Результаты измерений

Номер поверочной жидкости, j	Результат измерения температуры, ^{0}C	Результат измерения динамической вязкости поверяемым преобразователем вязкости и плотности $\eta_{пов\ j}$, сПз (мПа·с)	Действительная динамическая вязкость поверочной жидкости η_{oj}, сПз (мПа·с)	* Погрешность абсолютная Δ_j, сПз (мПа·с) (или приведенная, γ_j, %)
1				
2				
3				

* Примечание - Для поддиапазона до 10 сПз (10 мПа·с) включительно указывается абсолютная погрешность. Для поддиапазона свыше 10 сПз (10 мПа·с) указывается приведенная погрешность.

Заключение _____
(погрешность преобразователя не превышает (превышает) допускаемое значение)

Подпись лица, проводившего поверку

_____/и.о. фамилия/

Дата поверки

« ___» _____ 20__ г

gost.e-ecolog.ru