

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ГНМЦ-ВНИИР
_____ М.С.Немиров
"___" _____ 1996 г.

РЕКОМЕНДАЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ВИСКОЗИМЕТР ПОТОЧНЫЙ ФИРМЫ "SOLARTRON TRANSDUCERS" (АНГЛИЯ)
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МИ 2391-97

КАЗАНЬ
1996

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНА	Государственным научным метрологическим центром Всероссийским научно-исследовательским институтом расходометрии (ГНМЦ ВНИИР)
ИСПОЛНИТЕЛИ	Т.Ф.Ибрагимов; А.П.Пашинкин; И.И.Фишман
УТВЕРЖДЕНА	ГНМЦ ВНИИР 11.07.96
ЗАРЕГИСТРИРОВАНА	ВНИИМС 28.01.97

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая рекомендация распространяется на вискозиметр поточный фирмы "Solartron Transducers" модели 7827 с преобразователем сигналов 7945V или 7946V (далее - вискозиметр) и устанавливает методику его первичной и периодической поверок.

Метод поверки основан на непосредственном сличении показаний вискозиметра со значениями вязкости аттестованных поверочных жидкостей.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют следующие операции:
- внешний осмотр (п.5.2);
- опробование (п.5.3);
- определение основной приведенной погрешности (п.5.4).

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки применяют следующие средства поверки:
- набор образцовых капиллярных вискозиметров с висячим уровнем с доверительной относительной погрешностью не более $3 \cdot 10^{-3}$;
- термостат лабораторный с диапазоном рабочих температур 20±2 °С и стабильностью поддержания заданной температуры ±0,02 °С;
- термометры ртутные для точных измерений с ценой деления 0,01°С и пределами измерений (16 ÷20; 20 ÷24) °С по ГОСТ 13646;
- барометр анероидный типа М98 по ГОСТ 1793;
- психометр бытовой типа БП-1;
- стеклянные мерные цилиндры вместимостью 50 ÷2000 мл по ГОСТ 1770;
- мензурки вместимостью 50 ÷1000 мл по ГОСТ 1770;
- механический секундомер типа СОПр 1-3-221 по ГОСТ 5072;
- ёмкость для монтажа вискозиметра, обеспечивающая термостатирование поверочной жидкости в диапазоне температур 20±2°С со стабильностью поддержания заданной температуры ±0,02°С.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Поверку вискозиметра проводят последовательно в статическом и динамическом режимах.

3.1. Поверку в статическом режиме проводят с использованием поверочных жидкостей, имеющих плотность 800÷1000 кг/м^3 и вязкость, приближенно равную 10, 50 и 90 % от верхнего предела диапазона измерений вискозиметра (жидкости А, В и С).

3.1.1. Температура окружающего воздуха: 20±5 °С.

3.1.2. Относительная влажность окружающего воздуха: не более 80%.

3.2. Поверку в динамическом режиме проводят в реальных условиях эксплуатации вискозиметра. Поверочную жидкость готовят из нефти путем отбора её пробы из трубопровода в месте установки вискозиметра.

3.2.1. При отборе пробы изменение температуры и вязкости нефти не должно превышать ±0,1 °С и ±0,2 сСт соответственно.

4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1. Перед проведением поверки в статическом режиме выполняют следующие работы:

- промывку, сушку и установку вискозиметра на емкость с учетом требований эксплуатационной документации;
- подготовку средств поверки и вискозиметра к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;
- ввод в память преобразователя сигналов (при необходимости проверку введенных ранее) значений градуировочных коэффициентов вискозиметра (из сертификата);
- приготовление и измерение кинематической вязкости поверочных жидкостей по МИ 1289.

4.2. Перед проведением поверки в динамическом режиме выполняют следующие работы:

- установку вискозиметра на рабочее место с учетом требований эксплуатационной документации;
- подготовку средств поверки и вискозиметра к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;
- ввод в память преобразователя сигналов (при необходимости проверку введенных ранее) значений градуировочных коэффициентов вискозиметра (из сертификата).

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Требования безопасности

При проведении поверки выполняют требования:

- правил безопасности, изложенных в эксплуатационной документации на средства поверки и поверяемый вискозиметр;
- "Правил эксплуатации электроустановок потребителем" (утверждены Госэнергонадзором 27.02.83 г.);
- "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем" (утверждены Госэнергонадзором 31.03.92 г.);
- правил безопасности раздела 3 ГОСТ 2517 в части отбора проб нефти из трубопроводов;
- правил безопасности по РД-39-0147103-354-89 при работе в аналитической лаборатории;
- правил безопасности, изложенных в "Инструкции по эксплуатации УУН" при работе в блоке качества.

5.2. Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие вискозиметра требованиям, указанным в документации фирмы в части внешнего вида, комплектности и маркировки.

5.3. Опробование

Для статического режима поверки при температуре окружающего воздуха 20±2°С измеряют величину периода T_{20} выходного сигнала вискозиметра (результат измерений в ячейке 018 преобразователя сигналов). Измеренная

величина должна соответствовать значению, указанному в сертификате, как контрольная точка на воздухе ("air check") с отклонением не более ±0,5 мкс. Если температура окружающего воздуха t отличается от 20 °С более чем на ±2 °С, то полученный результат приводят к 20 °С по формуле

$$T_{20} = T_t - \alpha \cdot (t - 20), \quad (1)$$

где T_t - значение периода выходного сигнала вискозиметра при температуре t ;

α = 0,0739 для модели вискозиметра 7827A;

α = 0,0491 для модели вискозиметра 7827E;

α = 0,0739 для модели вискозиметра 7827F.

5.4. Определение основной приведенной погрешности

5.4.1. Статический режим

Заполняют ёмкость поверочной жидкостью с наименьшей вязкостью (жидкость А) и термостатируют не менее 60 мин при температуре аттестации поверочной жидкости t_a. В процессе заполнения и термостатирования не допускается образование в поверочной жидкости газовых пузырьков.

Заносят в протокол поверки результаты измерений вискозиметром значений температуры t_a и кинематической вязкости поверочной жидкости.

Примечание: измеренное значение температуры не должно отличаться от значения t_a более, чем на ± 0,1 °С.

Аналогичные операции проводят, используя жидкости В и С.

5.4.2. Динамический режим

В процессе отбора пробы нефти из трубопровода (для получения поверочной жидкости по п.3.2) фиксируют серию показаний вискозиметра в режимах измерений температуры и кинематической вязкости в течение не менее 30 секунд (i≈15 значений). За результат измерений в серии принимают средние арифметические значения вязкости и температуры.

Примечание: Если вискозиметр работает в режиме автоматического усреднения с интервалом более 10 сек, то за результат измерений принимают среднее из трех усредненных значений.

Кинематическую вязкость поверочной жидкости измеряют образцовым вискозиметром по МИ 1289 при температуре поверочной жидкости, равной среднему арифметическому значению температуры в серии. Измерения повторяют три раза. За аттестованное значение принимают среднее арифметическое результатов трех измерений.

6. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

6.1. Основную приведенную погрешность вискозиметра для каждой поверяемой точки диапазона измерений определяют по формуле

$$\delta = \frac{\Delta_a}{\nu_в} \cdot 100, \ \% \quad (2)$$

где $\nu_в$ - верхний предел измерений вискозиметра, сСт;

Δ_a - абсолютная погрешность вискозиметра, сСт.

6.1.1. Значение $\Delta_в$ определяют по формуле

$$\Delta_в = \sqrt{\Delta_о^2 + (\nu - \nu_о)^2}, \quad (3)$$

где $\nu_о$ - результат измерений кинематической вязкости поверочной жидкости образцовым вискозиметром по МИ 1289, сСт;

ν - результат измерений кинематической вязкости поверочной жидкости поверяемым вискозиметром, сСт;

$\Delta_о$ - погрешность измерений кинематической вязкости по МИ 1289, сСт.

6.2. Основная приведенная погрешность вискозиметра, вычисленная по формуле (2), для каждой поверяемой точки диапазона измерений в статическом и динамическом режимах не должна превышать 1%.

6.3. Вискозиметр, основная приведенная погрешность которого в динамическом режиме поверки превышает 1% , подлежит градуировке по методике приложения 1.

6.3.1. После градуировки вискозиметра повторяют требования п.п. 5.4.2, 6.1-6.3.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Результаты поверки оформляют протоколом по форме, приведенной в приложении 2.

7.2. При положительных результатах поверки вискозиметр признают годным к применению и на него выдают свидетельство установленной формы по ПР 50.2.006 - 94.

7.3. При отрицательных результатах поверки вискозиметр к применению не допускают, свидетельство аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин по ПР50.2.006-94.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Настоящее приложение устанавливает методику градуировки вискозиметра в рабочих условиях эксплуатации для исключения систематической составляющей погрешности результата измерений, обусловленной влиянием стенок трубопровода и особенностями монтажа.

МЕТОДИКА
градуировки вискозиметра

1. Выполняют требования п.5.4.2 настоящей рекомендации.

Примечание: В процессе отбора пробы нефти из трубопровода дополнительно фиксируют серию показаний вискозиметра в режимах измерений плотности и коэффициента добротности резонатора. За результат измерений в серии принимают средние арифметические значения результатов измерений плотности и коэффициента добротности резонатора.

2. Определяют новое значение коэффициента V1 основного уравнения вискозиметра по формуле

$$V1_{new} = V1_{current} + Q_{ср}^2 \cdot \rho_{ср} \cdot (\nu_{o\,ср} - \nu_{ср}),$$

где $V1_{current}$ - текущее значение коэффициента V1 основного уравнения вискозиметра;

$Q_{ср}$ - среднее арифметическое значение коэффициента добротности резонатора;

$\rho_{ср}$ - среднее арифметическое значение плотности, кг/м^3;

$\nu_{o\,ср}$ - среднее арифметическое значение результатов измерений кинематической вязкости поверочной жидкости образцовым вискозиметром, сСт;

$\nu_{ср}$ - среднее арифметическое значение результатов измерений кинематической вязкости поверочной жидкости поверяемым вискозиметром, сСт.

3. Значение $V1_{new}$ заносят в память преобразователя сигналов и протокол поверки вискозиметра.

Примечание: Значение $V1_{new}$ действительно только для варианта монтажа (в трубопроводе блока качества) вискозиметра, при котором проводилась его градуировка.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ФОРМА
ПРОТОКОЛА

поверки вискозиметра фирмы "Solartron Transducers" модели 7827

Протокол N _____ день, месяц, год

Заводской номер _____

Год выпуска _____

Организация, представившая вискозиметр на поверку _____

Исходные данные

Градуировочные коэффициенты вискозиметра: V0 = ; V1 = ; V2 =
Верхний предел измерений вискозиметра: $\nu_в$ = сСт.
Погрешность измерений вязкости по МИ 1289 : $\Delta_о$ = сСт.

Статический режим :

Результаты измерений и поверки

Поверочная жидкость	$\nu_о$, сСт	$t_в^{\alpha}$, °С	ν, сСт	$t_в^{\beta}$, °С	$\Delta_в$, сСт	δ,%
A						
B						
C						

Динамический режим :

Результаты измерений и поверки

№ измерения	ν, сСт	$\nu_{ср}$, сСт	$t_в$, °С	$t_{вср}$, °С	$\nu_о$, сСт	$\nu_{о\,ср}$, сСт	$\Delta=\nu_{ср}-\nu_{о\,ср}$, сСт	$\Delta_в$, сСт	δ,%
1									
...	...		...						
i									

$V1_{new}$ =

Подпись лица, проводившего поверку _____ / и.о., фамилия/
Дата поверки "___" _____ 199_ г.

gost.e-ecolog.ru