

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
(ФГУП «УНИИМ»)

УТВЕРЖДАЮ



В.В. Казанцев

2013 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА
ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы вязкости U-Visc

Методика поверки

МП 66-251-2013

Екатеринбург

2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)**
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ к.х.н., Собина Е.П.**
- 3 УТВЕРЖДЕНА зам. директора ФГУП «УНИИМ» в _____ 2013 г.**

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ..... | 4 |
| 2 | НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ | 4 |
| 3 | ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ | 4 |
| 4 | СРЕДСТВА ПОВЕРКИ..... | 5 |
| 5 | ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ | 6 |
| 6 | УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ | 6 |
| 7 | ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ | 6 |
| 8 | ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ | 6 |
| 8.1 | ВНЕШНИЙ ОСМОТР | 6 |
| 8.2 | ОПРОБОВАНИЕ | 6 |
| 8.3 | ПРОВЕРКА МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК | 7 |
| 9 | ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ..... | 9 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ А | 10 |

Дата введения в действие: «__» ____ 2013 г

1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы вязкости U-Visc (далее – анализаторы вязкости) производства фирмы Omnitek, Нидерланды и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Проверка анализаторов вязкости должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

Интервал между поверками составляет один год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие нормативные документы:

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

ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.

3 Операции поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 Операции поверки

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Обязательность проведения операций при | |
|--|-------------------------------|--|-----------------------|
| | | первой поверке | периодической поверке |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 Внешний осмотр | 8.1 | да | да |
| 2 Опробование | 8.2 | да | да |
| 3 Проверка метрологических характеристик | 8.3 | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|----------|----------|----------|
| 3.1 Проверка относительной неисключенной систематической погрешности измерений кинематической вязкости | 8.3.1 | да | да |
| 3.2 Проверка относительного среднеквадратического отклонения случайной составляющей погрешности измерений кинематической вязкости | 8.3.2 | да | да |
| 3.3 Проверка диапазона измерений кинематической вязкости | 8.3.3 | да | да |
| 3.4 Проверка абсолютной погрешности измерений температуры | 8.3.4 | да | да |
| 3.5 Проверка диапазона измерений температуры | 8.3.5 | да | да |

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, анализатор вязкости бракуется.

4 Средства поверки

4.1 При проведение поверки применяют следующие средства поверки:

- стандартные образцы вязкости утвержденных типов ГСО 8586-2004 ÷ ГСО 8603-2004 (РЭВ-2 ÷ РЭВ-10000), интервал аттестованных значений кинематической вязкости от 1,7 до 11500 $\text{мм}^2/\text{с}$ при температуре 20 $^{\circ}\text{C}$, границы относительной погрешности аттестованных значений кинематической вязкости при $P=0,95$ составляют $\pm (0,2)\%$;

- двухканальный прецизионный измеритель температуры МИТ 2.05, диапазон воспроизведения единицы температуры от минус 50 $^{\circ}\text{C}$ до 500 $^{\circ}\text{C}$ и термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ-2-1 и ПТСВ-2-2, доверительные границы суммарной погрешности воспроизведения $\pm (0,01 - 0,02) ^{\circ}\text{C}$;

- гигрометр Rotronic Hygrolog NT (диапазон измерений относительной влажности от 0 до 100 %, диапазон измерений температуры от минус 40 до 100 $^{\circ}\text{C}$, абсолютная погрешность измерений температуры $\pm 0,1 ^{\circ}\text{C}$, абсолютная погрешность измерений относительной влажности $\pm 1,0 \%$).

4.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих требуемую точность и диапазоны измерений.

5 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила эксплуатации электроустановок потребителем», «Правила технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем», требования ГОСТ 12.2.007.0, ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.

6 Условия поверки и подготовки к ней

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|-------------|
| - температура окружающего воздуха, °C | 22±7 |
| - относительная влажность воздуха, % | не более 80 |

6.2 Анализатор вязкости устанавливается вдали от источников магнитных и электрических полей.

7 Подготовка к поверке

7.1 Анализатор вязкости подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации (далее - РЭ).

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре установить:

- отсутствие видимых повреждений;
- соответствие комплектности указанной в РЭ;
- четкость обозначений и маркировки.

8.2 Опробование

8.2.1 Проверить работоспособность органов управления и регулировки анализатора вязкости при помощи органов управления в соответствии с РЭ.

8.2.2 Провести проверку идентификационных данных ПО анализатора вязкости. Идентификационное наименование ПО, номер версии ПО идентифицируется при запуске ПО путем вывода на экран номера версии. Цифры в номере версии ПО анализатора вязкости должны соответствовать приведенным в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Другие идентификационные данные | Алгоритм вычисления программного обеспечения |
|---|---------------------------------------|---|---------------------------------|--|
| OmniTek Viscosity | 3.7A | 0x408F60D1 | - | CRC16 |

8.3 Проверка метрологических характеристик

8.3.1 Проверка относительной неисключенной систематической погрешности измерений кинематической вязкости

Провести не менее 5 измерений кинематической вязкости с использованием ГСО 8586-2004 ÷ ГСО 8603-2004 (РЭВ-2 ÷ РЭВ-10000) утвержденных типов. Для каждого ГСО рассчитать среднее арифметическое значение (\bar{n}_j) и относительную неисключенную систематическую погрешность измерений вязкости по формулам:

$$\bar{n}_j = \frac{\sum_{i=1}^n n_{ij}}{n}, \quad (1)$$

$$d_{ij} = \frac{\bar{n}_j - n_{jCO}}{n_{jCO}} \cdot 100, \quad (2)$$

где n_{ij} - результат i -го измерения кинематической вязкости в j -м ГСО, $\text{мм}^2/\text{с}$;

n_{jCO} - аттестованное значение кинематической вязкости в j -м ГСО, $\text{мм}^2/\text{с}$.

n - число измерений.

Полученные значения относительной неисключенной систематической погрешности измерений кинематической вязкости должны находиться в пределах допускаемой погрешности, приведенной в таблице 3.

8.3.2 Проверка относительного СКО случайной составляющей погрешности измерений кинематической вязкости.

Провести не менее 5 измерений кинематической вязкости с использованием ГСО-8586-2004 ÷ ГСО-8603-2004 (РЭВ-2 ÷ РЭВ-10000) утвержденных типов. Для каждого ГСО рассчитать СКО случайной составляющей погрешности измерений кинематической вязкости (S_j) по формуле:

$$S_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n n_{ij} - \bar{n}_j}{n-1}}, \quad (3)$$

где n_{ij} – результат i -го измерения кинематической вязкости в j -м ГСО, $\text{мм}^2/\text{см}$;

n – число измерений.

Полученные значения относительного СКО случайной составляющей погрешности измерений кинематической вязкости должны находиться в пределах допускаемой погрешности, приведенной в таблице 3.

8.3.3 Проверка диапазона измерений кинематической вязкости

Проверку диапазона измерений кинематической вязкости провести одновременно с определением погрешностей по 8.3.1-8.3.2 настоящей программы испытаний.

За диапазон измерений кинематической вязкости анализатора вязкости принимают диапазон измерений, приведенный в таблице 3, если полученные значения погрешностей по формулам (2) и (3) удовлетворяют требованиям, указанным в таблице 3.

8.3.4 Проверка абсолютной погрешности измерений температуры

Поместить эталонный термометр в термостат анализатора вязкости и после его выдержки в течении 30 минут провести регистрацию показания с эталонного термометра и анализатора вязкости.

Абсолютную погрешность измерений температуры определить не менее чем в трех точках диапазона (в начале, середине и в конце диапазона). Выполнить не менее 5 измерений.

Абсолютную погрешность измерений температуры рассчитать по формуле

$$\Delta t_{ij} = t_{ij} - T_i, \quad (4)$$

где t_{ij} – i -результат измерений температуры анализатора вязкости в j - точке, $^{\circ}\text{C}$;

T_i – i -результат измерений температуры эталонным термометром, $^{\circ}\text{C}$.

Полученные значения абсолютной погрешности измерений температуры должны находиться в пределах допускаемой погрешности приведенной в таблице 3.

8.3.5 Проверка диапазона измерений температуры

Проверку диапазона измерений температуры провести одновременно с определением абсолютной погрешности по 8.3.4 настоящей методики поверки.

За диапазон измерений температуры анализатора вязкости принимают диапазон измерений, приведенный в таблице 3, если полученные значения по формуле (4) и находятся в пределах допускаемых погрешностей приведенных в таблице 3.

Таблица 3 Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---------------------------------|
| Диапазон измерений кинематической вязкости, $\text{мм}^2/\text{с}$ | от 0,5 до 10 000 |
| Пределы допускаемой относительной неисключенной систематической погрешности измерений кинематической вязкости, % | $\pm 0,35$ |
| Предел относительного СКО случайной составляющей погрешности измерений кинематической вязкости, % | 0,1 |
| Диапазон измерений температуры, $^{\circ}\text{C}$ | от 20 до 150 $^{\circ}\text{C}$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, $^{\circ}\text{C}$ - в диапазоне до 100 $^{\circ}\text{C}$ - в диапазоне св. 100 $^{\circ}\text{C}$ | $\pm 0,02$ $\pm 0,05$ |

9 Оформление результатов поверки

9.1 Оформляют протокол проведения поверки по форме Приложения А.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с ПР 50.2.006. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки анализатор вязкости признается непригодным к дальнейшей эксплуатации, аннулируют свидетельство о поверке, гасят клеймо и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006.

Разработчик:

И.о.зав. лаб.251, к.х.н. ФГУП «УНИИМ»

Е.П. Собина

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ
ПРОТОКОЛ № _____ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Анализатор вязкости U-Visc модель_____, зав №_____

Документ на поверку: МП 66-251-2013 «ГСИ. Анализаторы вязкости U-Visc. Методика поверки».

Информация об использованных средствах поверки:

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °C _____

- относительная влажность воздуха, % _____

Результаты внешнего осмотра _____

Результаты опробования _____

Проверка метрологических характеристик

Таблица А.1 – Результаты проверки относительной неисключенной систематической погрешности измерений кинематической вязкости

| № п/п | Аттестованное значение вязкости ГСО, мм ² /с | Результаты измерений вязкости, мм ² /с | | | Относительная неисключенная систематическая погрешность при измерении кинематической вязкости, % | Предел допускаемой относительной неисключенной систематической погрешности измерений кинематической вязкости, % |
|----------|--|--|-----|--|---|---|
| 1 | | | ... | | | |
| | | | ... | | | |
| | | | ... | | | |
| | | | ... | | | |
| | | | ... | | | |
| 2 | | | ... | | | $\pm 0,35$ |
| | | | ... | | | |
| | | | ... | | | |
| | | | ... | | | |
| | | | ... | | | |
| 3 | | | ... | | | |
| | | | ... | | | |
| | | | ... | | | |
| | | | ... | | | |
| | | | ... | | | |

Таблица А.2 – Результаты проверки относительного среднеквадратического отклонения случайной составляющей погрешности измерений кинематической вязкости

| № п/п | Аттестованное значение вязкости ГСО, $\text{мм}^2/\text{с}$ | Результаты измерений кинематической вязкости, $\text{мм}^2/\text{с}$ | | Относительное СКО случайной составляющей погрешности при измерении кинематической вязкости, % | Предел допускаемого относительного СКО случайной составляющей погрешности измерений кинематической вязкости, % |
|----------|---|---|-----|---|--|
| 1 | | | ... | | 0,1 |
| | | | ... | | |
| | | | ... | | |
| | | | ... | | |
| | | | ... | | |
| 2 | | | ... | | 0,1 |
| | | | ... | | |
| | | | ... | | |
| | | | ... | | |
| | | | ... | | |
| 3 | | | ... | | 0,1 |
| | | | ... | | |
| | | | ... | | |
| | | | ... | | |
| | | | ... | | |

Таблица А.3 - Результаты проверки абсолютной погрешности результатов измерений температуры

| № п/п | Результаты измерений температуры эталонным термометром, °C | Результаты измерений температуры, °C | Абсолютная погрешность при измерении температуры, °C | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C |
|----------|--|--|--|---|
| | | | | $\pm 0,02$ |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | $\pm 0,05$ |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Таблица А4 - Результаты проверки диапазона измерений кинематической вязкости и диапазона измерений температуры

| № п/п | Наименование измерений | диапазона измерений | Значение | Соответствие/несоответствие (+/-) |
|----------|---|------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| 1 | Диапазон измерений кинематической вязкости | | от 0,5 до 10000 | |
| 2 | Диапазон измерений температуры | | от 20 до 150 °C | |

Результат проведения поверки: _____

Выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности)

от «___» _____ 20___ г, №_____

Поверитель _____
Подпись _____ (Ф.И.О.)

Организация, проводившая поверку