

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии  
имени Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



Государственная система обеспечения единства измерений

**Течеискатели масс-спектрометрические гелиевые  
HELIOT 900**


**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 231-0044-2017**

Руководитель НИО

  
\_\_\_\_\_ Р.А. Тетерук

Разработчик

  
\_\_\_\_\_ Д.М. Фомин

Санкт-Петербург  
2017 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на течеискатели масс-спектрометрические гелиевые HELIOT 900 (далее по тексту – течеискатели) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Подтверждение соответствия ПО	8.3	+	+
Определение метрологических характеристик	8.4	+	+
Обработка результатов измерений	9	+	+

2.2 Поверка прекращается при получении отрицательного результата по п.8.1, п.8.2, п.8.3 настоящей методики.

При первичной поверке течеискатель возвращается изготовителю с изложением причин возврата для проведения мероприятий по их устранению и повторного предъявления. При периодической поверке течеискатель возвращается представителю эксплуатационной службы с изложением причин возврата для проведения мероприятий по их устранению и повторного предъявления.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений и эталоны, указанные в таблице 1

Таблица 1

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и основные технические характеристики
5.1	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 90 %, абсолютная погрешность $\pm 1,5$ %; диапазон измерений температуры от 0 до 60 °С, абсолютная погрешность $\pm 0,1$ °С; диапазоном измерений атмосферного давления от 70 до 110 кПа, абсолютная погрешность $\pm 0,2$ кПа
8.4	Государственный вторичный (рабочий) эталон единицы потока газа в вакууме в диапазоне $10^{-12}$ – $1$ Па·м <sup>3</sup> /с ГВЭТ 49-2-2006, 2.1.ZZB.0032.2014, СКО: в диапазоне от $10^{-12}$ до $10^{-9}$ Па·м <sup>3</sup> /с не более (0,1 – 0,015); в диапазоне свыше $10^{-9}$ до 1 Па·м <sup>3</sup> /с не более 0,015

3.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано и иметь действующий аттестат или отметку в паспорте.

3.3 Допускается применять другие средства измерений, не уступающие указанным по точности и пределам измерений.

3.4 Эталоны, применяемые при поверке, должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации эталона.

3.5 Допускается применять другие эталоны с точностными характеристиками, превышающими характеристики поверяемого течеискателя не менее чем в 2 раза.

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

4.1 К поверке допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, прошедшие инструктаж по безопасности труда, инструктаж по работе на государственном вторичном (рабочем) эталоне единицы потока газа в вакууме ГВЭТ 49-2-2006.

4.2 К поверке допускаются лица, ознакомленные с эксплуатационной документацией на государственный вторичный (рабочий) эталон единицы потока газа в вакууме ГВЭТ 49-2-2006 и поверяемую установку.

#### **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 При поверке течеискателей должны быть соблюдены требования безопасности труда, производственной санитарии и охраны окружающей среды, изложенные в эксплуатационных документах эталонных и поверяемых средств измерений.

#### **6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении операций поверки должны быть соблюдены следующие условия:

– температура окружающего воздуха, °С	20±5
– относительная влажность воздуха, %	60±20
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

#### **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

7.1 Проверить наличие свидетельства о предыдущей поверке течеискателя (при периодической поверке).

7.2 Проверить наличие эксплуатационной документации на течеискатель.

7.3 Проверить работоспособность государственного вторичного (рабочего) эталона единицы потока газа в вакууме ГВЭТ 49-2-2006.

#### **8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

##### **8.1 Внешний осмотр**

8.1.1 При проведении внешнего осмотра поверяемого течеискателя устанавливается наличие маркировки и отсутствие внешних дефектов, повреждений и следов коррозии, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики поверяемого СИ.

8.1.2 Течеискатель, не удовлетворяющий требованиям п.8.1.1 настоящей методики, не подлежит поверке до устранения неисправностей и несоответствий. После их устранения внешний осмотр проводят в полном объеме.

## 8.2 Опробование

8.2.1 Опробование производится в соответствии с указаниями, приведенными в инструкции эксплуатационной (РЭ) на поверяемый течеискатель соответствующего исполнения.

## 8.3 Подтверждение соответствия ПО

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» состоит из определения номера версии (идентификационного номера) встроенного программного обеспечения.

8.3.1. Включить течеискатель в соответствии с указаниями, приведенными в его руководстве по эксплуатации.

8.3.2 При включении на дисплее планшета появится номер версии встроенного программного обеспечения: «SOFTWARE версия ПО течеискателя - версия ПО планшета».

8.3.3 Подтверждение можно считать успешным, если номер версии встроенного программного обеспечения, поверяемого течеискателя совпадает (или является не ниже) с номером версии, указанным в описании типа.

## 8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Для определения метрологических характеристик течеискателя применяют три эталонные меры потока (течи гелиевые), входящие в состав государственного вторичного (рабочего) эталона единицы потока газа в вакууме ГВЭТ 49-2-2006 – ГТ1<sub>рз</sub>, ГТ2<sub>рз</sub>, ГТ3<sub>рз</sub>, потоки которых находятся в диапазонах: для ГТ1<sub>рз</sub> – от  $1 \cdot 10^{-11}$  до  $5 \cdot 10^{-10}$  Па·м<sup>3</sup>/с; для ГТ2<sub>рз</sub> – от  $1 \cdot 10^{-9}$  до  $5 \cdot 10^{-8}$  Па·м<sup>3</sup>/с; для ГТ3<sub>рз</sub> – от  $1 \cdot 10^{-7}$  до  $5 \cdot 10^{-5}$  Па·м<sup>3</sup>/с.

8.4.2 Допускается проведение периодической поверки течеискателей на меньшем числе поддиапазонов измерений на основании письменного заявления владельца СИ, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

8.4.3 При проведении поверки, для калибровки течеискателя возможно использование меры потока (течи гелиевой) заказчика, если она имеет действующее свидетельство о поверке (калибровке).

### 8.4.4 Порядок определения метрологических характеристик

8.4.4.1 Включить течеискатель в соответствии с указаниями, приведенными в РЭ поверяемого течеискателя, и дождаться выхода на режим. Для получения более точных результатов измерений необходимо обеспечить холостую работу откачных средств, входящих в состав течеискателя, в течение не менее 30 минут.

8.4.4.2 Перевести течеискатель в режим «Высокая чувствительность» в соответствии с указаниями, приведенными в РЭ поверяемого течеискателя.

8.4.4.3 Установить на вход течеискателя любую из эталонных мер потока (течей гелиевых), входящих в состав государственного вторичного (рабочего) эталона единицы потока газа в вакууме ГВЭТ 49-2-2006 с потоком не ниже  $5 \cdot 10^{-10}$  Па·м<sup>3</sup>/с, или меру потока (течь гелиевую) заказчика, имеющую действующее свидетельство о поверке (калибровке).

8.4.4.4 Провести внешнюю калибровку течеискателя в соответствии указаниями, приведенными в РЭ поверяемого течеискателя.

8.4.4.5 Отсоединить эталонную меру потока (течь гелиевую) от входа течеискателя. Установить на вход течеискателя гелиевую течь ГТ1<sub>рз</sub>.

8.4.4.6 Начать измерения сдвигом кнопки «▶» вправо. По показаниям, индицируемым на дисплее планшета, определить значение потока установленной течи  $Q_{тн}$ . Результаты занести в протокол, форма которого приведена в Приложении А. Прекратить измерения сдвигом кнопки «■» вправо.

8.4.4.7 Отсоединить гелиевую течь ГТ1<sub>рэ</sub> от входа течеискателя. Установить на вход течеискателя гелиевую течь ГТ2<sub>рэ</sub>. Выполнить операции п. 8.4.4.6.

8.4.4.8 Отсоединить гелиевую течь ГТ2<sub>рэ</sub> от входа течеискателя. Установить на вход течеискателя гелиевую течь ГТ3<sub>рэ</sub>. Выполнить операции п. 8.4.4.6.

8.4.4.9 Перевести течеискатель в режим «Средняя чувствительность» в соответствии с указаниями, приведенными в РЭ поверяемого течеискателя. Выполнить операции п.п. 8.4.4.3 - 8.4.4.4.

8.4.4.10 Выполнить операции п. 8.4.4.7 и п. 8.4.4.8.

8.4.4.11 Выполнить операции п.п. 8.4.4.2 - 8.4.4.10 два раза, данные записать в протокол.

8.4.4.12 Выключить течеискатель в соответствии с указаниями, приведенными в РЭ поверяемого течеискателя.

8.4.4.13 Относительную погрешность измерений течеискателя  $\delta_{Ti}$  для каждой эталонной гелиевой течи вычислить по формуле (1)

$$\delta_{Ti} = \frac{Q_{Ti} - Q_{Эi}}{Q_{Ti}} \cdot 100, \% \quad (1)$$

где  $Q_{Ti}$  – значение потока  $i$ -той эталонной гелиевой течи, измеренное течеискателем;

$Q_{Эi}$  – действительное значение потока  $i$ -той эталонной течи ГТ<sub>рэ</sub>, входящей в состав государственного вторичного (рабочего) эталона единицы потока газа в вакууме ГВЭТ 49-2-2006, определенное в ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».

8.4.4.14 Результаты поверки течеискателя занести в протокол, форма которого приведена в Приложении А.

8.4.4.15 Результаты поверки считаются положительными, если максимальное значение относительной погрешности измерений течеискателя не превышает:

- для режима измерения

«Высокая чувствительность»  $\pm(0,15 + Q_{нпи}/Q_{Ti}) \cdot 100 \%$ ,

где  $Q_{нпи}$  – нижний предел измерений течеискателя ( $Q_{нпи} = 5 \cdot 10^{-13}$  Па·м<sup>3</sup>/с);

- для режима измерения

«Средняя чувствительность»  $\pm 50\%$ .

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах, на течеискатель оформляют свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на корпус течеискателя, если это позволяют условия эксплуатации и (или) на свидетельство о поверке.

9.2 При отрицательных результатах поверки течеискатель к применению не допускают, выдают извещение о непригодности с указанием причин.

**Приложение А**  
(рекомендуемое)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ  
ТЕЧЕЙСКАТЕЛЕЙ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИХ ГЕЛИЕВЫХ  
HELIOT 900

Дата: \_\_\_\_\_

Исполнение и заводской номер течеискателя: \_\_\_\_\_

Номер версии ПО: \_\_\_\_\_

Температура окружающей среды: \_\_\_\_\_, °C

Относительная влажность воздуха: \_\_\_\_\_, %

Атмосферное давление: \_\_\_\_\_, Па

Режим измерений	Действительное значение потока ( $Q_{эi}$ ) $i$ -той течи ГТ <sub>рз</sub> , Па·м <sup>3</sup> /с	Значение потока ( $Q_{Ti}$ ) $i$ -той течи ГТ <sub>рз</sub> , измеренное течеискателем, Па·м <sup>3</sup> /с	Значение относительной погрешности $\delta T_i$ , %
«Высокая чувствительность»			
«Средняя чувствительность»			

Результат поверки \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_ (ФИО)