

**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»
(ФГУП «УНИИМ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских

2019 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Порозиметры газоволюметрические ПИК-П

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 78-251-2018

Екатеринбург

2019

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА** ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ** и. о. зав. лаб. 251 Собина Е.П.
- 3 УТВЕРЖДЕНА** директором ФГУП «УНИИМ» в 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Область применения.....	4
2	Нормативные ссылки.....	4
3	Операции поверки.....	4
4	Средства поверки.....	5
5	Требования к квалификации персонала.....	5
6	Требования безопасности.....	5
7	Условия поверки и подготовки к ней.....	5
8	Подготовка к поверке.....	5
9	Проведение поверки.....	6
10	Оформление результатов поверки.....	8
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	9

Государственная система обеспечения единства измерений.	
Порозиметры газоволюметрические ПИК-П	МП 78-251-2012
Методика поверки	

1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на порозиметры газоволюметрические ПИК-П (далее – порозиметры), выпускаемые АО «Геологика», Россия, г. Новосибирск. Порозиметры подлежат первичной (до ввода в эксплуатацию и после ремонта) и периодической поверке.

Поверка порозиметров должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

Интервал между поверками – один год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

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

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельств о поверке» с изменениями утверждёнными Приказом Минпромторга России от 28 декабря 2018 г. № 5329

Приказ Минтруда России от 24.07.2013 N 328н «Об утверждении Правил по охране труда 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	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	9.1	да	да
2 Опробование	9.2	да	да
3 Проверка метрологических характеристик	9.3	да	да
3.1 Проверка абсолютных и относительных погрешностей измерений открытой пористости	9.3.1	да	да
3.2 Проверка диапазона измерений открытой пористости	9.3.2	да	нет

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, порозиметр бракуется и выполняются операции по п. 10.3.

3.3 На основании письменного заявления владельца порозиметра допускается проводить периодическую поверку для меньшего числа поддиапазонов измерений. Данную информацию приводят в свидетельстве о поверке.

4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

– ГСО 10583-2015 стандартные образцы открытой пористости твердых веществ, материалов (имитаторы) (комплект ОПТВ СО УНИИМ), интервал аттестованных значений от 4 до 51 %, границы допускаемой абсолютной погрешности аттестованного значения при $P=0,95 \pm 0,05$ %.

4.2 Для контроля внешних влияющих факторов применяют средства измерений температуры и относительной влажности окружающей среды с диапазонами измерений, охватывающими условия по п. 7.

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

5 Требования к квалификации персонала

5.1 К проведению работ по поверке порозиметров допускаются лица, прошедшие специальное обучение и аттестованные в установленном порядке в качестве поверителя, имеющие опыт работы с порозиметрами, изучившие РЭ на порозиметр и настоящую методику поверки.

5.2 Представитель заказчика поверки, выполняющий измерение на порозиметре (оператор), должен обладать навыками работы с компьютером и порозиметром.

6 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования Приказа Минтруда России от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», требования ГОСТ 12.2.007.0.

7 Условия поверки и подготовки к ней

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
- относительная влажность, %	от 20 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
- напряжение переменного тока, В	220 ± 22
- частота переменного тока, Гц	50 ± 1

7.2 Порозиметр устанавливается вдали от источников магнитных и электрических полей.

8 Подготовка к поверке

8.1 Перед проведением поверки порозиметр необходимо подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации (далее - РЭ).

8.2 Стандартные образцы, используемые при поверке, необходимо подготовить в соответствии с их инструкцией по применению.

9 Проведение поверки

9.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре необходимо установить:

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

9.2 Опробование

9.2.1 Проверку работоспособности органов управления и регулировки порозиметра осуществляют при помощи встроенных систем контроля в соответствии с РЭ.

9.2.2 Проводят проверку идентификационных данных ПО порозиметра. Номер версии ПО проверяют следующим образом: в меню ПО порозиметра нажимают вкладку «О программе», в результате на экране отобразится номер версии ПО. Номер версии ПО должен соответствовать указанному в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПИК-П
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор	-

9.3 Проверка метрологических характеристик

9.3.1 Проверка абсолютных и относительных погрешностей измерений открытой пористости

9.3.1.1 Проверку абсолютной погрешности измерений проводят с использованием одного образца из комплекта ГСО 10583-2015 с аттестованным значением открытой пористости, находящимся в диапазоне измерений открытой пористости от 0,6 до 10 % включ.

9.3.1.2 Проверку относительной погрешности измерений проводят с использованием не менее трех образцов из комплекта ГСО 10583-2015 с аттестованными значениями открытой пористости в различных точках, равномерно распределенных по диапазону измерений открытой пористости св. 10 до 50 % включ.

9.3.1.3 Образец с минимальным значением открытой пористости помещают в рабочую камеру порозиметра и производят не менее 5 измерений открытой пористости (V_{ij}). Далее проводят измерения других образцов из комплекта ГСО 10583-2015 в порядке увеличения аттестованных значений открытой пористости.

9.3.1.4 Рассчитывают среднее арифметическое значение измерений открытой пористости (\bar{V}_i) для каждого образца по формуле

$$\bar{V}_i = \frac{\sum V_{ij}}{n_i}, \quad (1)$$

где n_i - количество измерений.

9.3.1.5 Рассчитывают среднее квадратическое отклонение результатов измерений открытой пористости по формуле

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - \bar{V}_i)^2}{n_i - 1}}, \quad (2)$$

V_{ij} – результат j -го измерения открытой пористости в i -ом образце из комплекта ГСО 10583-2015, %.

9.3.1.6 Рассчитывают значение абсолютной погрешности в диапазоне измерений открытой пористости от 0,6 до 10 % включ. по формуле

$$\Delta_{Vi} = \frac{t \cdot \frac{S_i}{\sqrt{n_i}} + (|\Delta_{co}| + |\bar{V}_i - A_{Vi}|)}{\frac{S_i}{\sqrt{n_i}} + \frac{(|\Delta_{co}| + |\bar{V}_i - A_{Vi}|)}{\sqrt{3}}} \cdot \sqrt{\frac{(|\Delta_{co}| + |\bar{V}_i - A_{Vi}|)^2}{3} + \frac{S_i^2}{n_i}}, \quad (3)$$

где t - коэффициент Стьюдента, который при доверительной вероятности $P=0,95$ и числе результатов измерений $n_i=5$ составляет 2,776;

Δ_{co} - границы абсолютной погрешности аттестованного значения открытой пористости в образце из комплекта ГСО 10583-2015, %;

A_{Vi} - аттестованное значение открытой пористости i -го образца из комплекта ГСО 10583-2015, %.

9.3.1.7 Рассчитывают значение относительной погрешности в диапазоне измерений открытой пористости св. 10 до 50 % включ. по формуле

$$\delta_i = \frac{t \cdot \frac{S_i}{\sqrt{n_i}} + (|\Delta_{co}| + |\bar{V}_i - A_{Vi}|)}{\frac{S_i}{\sqrt{n_i}} + \frac{(|\Delta_{co}| + |\bar{V}_i - A_{Vi}|)}{\sqrt{3}}} \cdot \sqrt{\frac{(|\Delta_{co}| + |\bar{V}_i - A_{Vi}|)^2}{3} + \frac{S_i^2}{n_i}} \cdot \frac{100}{A_{Vi}}. \quad (4)$$

9.3.1.8 Полученные значения абсолютных и относительных погрешностей измерений открытой пористости должны удовлетворять требованиям таблицы 3.

9.3.2 Проверка диапазона измерений открытой пористости

9.3.2.1 Проверку диапазона измерений открытой пористости проводят одновременно с определением абсолютных и относительных погрешностей по п. 9.3.1 настоящей методики поверки.

9.3.2.2 За диапазон измерений порозиметра принимают диапазон измерений открытой пористости, приведенный в таблице 3, если полученные по формулам (3) и (4) значения погрешностей удовлетворяют требованиям, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики порозиметров

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений открытой пористости, %	от 0,6 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений открытой пористости в диапазоне от 0,6 до 10 % включ., %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений открытой пористости в диапазоне св. 10 до 50 % включ., %	± 3

10 Оформление результатов поверки

10.1 Оформляют протокол проведения поверки по форме Приложения А настоящей методики поверки.

10.2 При положительных результатах поверки порозиметр признают пригодным к применению и выдают свидетельство о поверке согласно Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 с изменениями утверждёнными Приказом Минпромторга России от 28 декабря 2018 г. № 5329. Знак поверки наносится на лицевую часть порозиметра.

10.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности согласно Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 с изменениями утверждёнными Приказом Минпромторга России от 28 декабря 2018 г. № 5329 с указанием причин. Порозиметр к применению не допускают.

Разработчик:

И. о. зав. лаб. 251 ФГУП «УНИИМ»

 **Собина Е.П.**

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ № _____ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Порозиметр газоволюметрический ПИК-П, зав № _____

Документ на поверку: МП 78-251-2018 «ГСИ. Порозиметры газоволюметрические ПИК-П. Методика поверки».

Информация об использованных средствах поверки:

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °C _____
- относительная влажность воздуха, % _____
- атмосферное давление, кПа _____
- напряжение электрической питающей сети, В _____
- частота переменного тока, Гц _____

Результаты внешнего осмотра _____

Результаты опробования _____

Проверка метрологических характеристик

Таблица А.1 - Результаты проверки абсолютной погрешности измерений открытой пористости в диапазоне от 0,6 до 10 % включ.

Аттестованное значение открытой пористости ГСО 10583-2015, %	Результаты измерений открытой пористости на порозиметре, %	Среднее арифметическое значение результатов измерений открытой пористости, %	Абсолютная погрешность измерений открытой пористости, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений открытой пористости, %
				± 0,2

