

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»
Уральский научно-исследовательский институт метрологии –
филиал Федерального государственного унитарного предприятия
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО

Директор УНИИМ – филиала

ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



Е.П. Соби́на

22 05 2025 г.

«ГСИ. Порозиметры гелиевые СКИФ-ПЗМ.
Методика поверки»

МП 59-251-2025

Екатеринбург
2025 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНА Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
2. ИСПОЛНИТЕЛЬ м.н.с. лаб. 251, Аронов И.П.
3. СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения.....	4
2	Нормативные ссылки.....	4
3	Перечень операций поверки средства измерений	4
4	Требования к условиям проведения поверки.....	5
5	Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
6	Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
7	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	6
8	Внешний осмотр средства измерений	6
9	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	6
10	Проверка программного обеспечения средства измерений	6
11	Определение метрологических характеристик средства измерений	7
12	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	7
13	Оформление результатов поверки	7

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на порозиметры гелиевые СКИФ-ПЗМ (далее – порозиметры). Порозиметры подлежат первичной и периодической поверке. Поверка порозиметров должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки прослеживаемость порозиметров обеспечивается к ГЭТ 210-2019 «Государственному первичному эталону единиц удельной адсорбции газов, удельной поверхности, удельного объема пор, размера пор, открытой пористости и коэффициента газопроницаемости твердых веществ и материалов» в соответствии с приказом Росстандарта от 15.03.2021 г. № 315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений удельной адсорбции газов, удельной поверхности, удельного объема пор, размера пор, открытой пористости и коэффициента газопроницаемости твердых веществ и материалов».

1.3 В настоящей методике поверки реализована поверка методом прямых измерений.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки порозиметров, используемых в качестве рабочих средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений открытой пористости, %	от 0 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений открытой пористости, %	$\pm 0,3$

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

- Приказ Министерства труда и Социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

- Приказ Росстандарта от 15.03.2021 г. №315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений удельной адсорбции газов, удельной поверхности, удельного объема пор, размера пор, открытой пористости и коэффициента газопроницаемости твердых веществ и материалов»;

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

3 Перечень операций поверки средства измерений

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	8
Подготовка к поверке и опробование	да	да	9
Проверка программного обеспечения	да	да	10

Наименование операции	Обязательность проведения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11
Определение абсолютной погрешности измерений открытой пористости	да	да	11.1
Проверка диапазона измерений открытой пористости	да	да	11.2

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается и выполняются операции по п. 12.4.

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °C от + 18 до + 30
- относительная влажность, % от 10 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

4.2 При проведении измерений открытой пористости по п. 11 настоящей методики поверки необходимо соблюдение стабильности температуры окружающей среды в пределах ± 2 °C в интервале согласно п. 4.1 начиная с момента предварительной калибровки порозиметра и до окончания проведения измерений

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению работ по поверке порозиметров допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителя, изучившие руководство по эксплуатации (далее – РЭ) на порозиметры и настоящую методику поверки.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют оборудование согласно таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 18 °C до плюс 30 °C с абсолютной погрешностью не более ± 1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 % до 80 %, с абсолютной погрешностью не более ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа;	Термогигрометр ИВА-6, (рег.№ 46434-11)

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Стандартные образцы открытой пористости твердых веществ и материалов, интервал допускаемых значений открытой пористости не менее чем от 5 % до 50 %; границы допускаемой абсолютной погрешности аттестованных значений при $P=0,95$ не более $\pm 0,15$ %	ГСО 10583-2015
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие стандартные образцы утвержденного типа, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

6.2 Стандартные образцы, применяемые для поверки, должны иметь действующий паспорт, средства измерений должны быть поверены.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования Приказа Министерства труда и Социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», требования ГОСТ 12.2.007.0

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида порозиметра сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие видимых повреждений порозиметра;
- соответствие комплектности, указанной в РЭ;
- наличие обозначения и заводского номера, четкость маркировки, а также отсутствие повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность порозиметра.

8.2 В случае, если при внешнем осмотре порозиметра выявлены повреждения или дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра в соответствии с п.6 настоящей методики поверки.

9.2 Перед проведением поверки порозиметр готовят к работе в соответствии с РЭ, проверяют работоспособность органов управления и регулировки порозиметра.

9.3 Стандартные образцы готовят к проведению измерений в соответствии с их эксплуатационной документацией.

9.4 При включении порозиметра должны отсутствовать сообщения об ошибках.

9.5 Проводят калибровку порозиметра согласно РЭ.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) порозиметра: в строке команд выбирают пункт «Справка». Наименование и номер версии ПО порозиметра должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СКИФ-ПЗМ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.00.XX*
Цифровой идентификатор	-
*«X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 9	

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Определение абсолютной погрешности измерений открытой пористости

11.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений открытой пористости проводится с использованием не менее трех стандартных образцов открытой пористости согласно таблице 3 (далее – образцы), аттестованные значения которых равномерно распределены по диапазону измерений порозиметра,

11.1.2 В измерительную камеру порозиметра поместить калибровочные диски из комплекта порозиметра с номерами 24008-02, 24008-03, 24008-04 и 24008-05.

11.1.3 Образец поместить в измерительную камеру порозиметра, в ПО порозиметра записать значения длины и диаметра используемого образца согласно его паспорту и произвести не менее 3 измерений открытой пористости (A_{ij}).

11.1.4 Повторить п. 11.1.3 используя оставшиеся образцы.

11.2 Проверка диапазона измерений открытой пористости

11.2.1 Проверку диапазона измерений открытой пористости проводят одновременно с определением абсолютной погрешности по п. 11.1 настоящей методики поверки. Также проводят измерения образца с нулевым значением открытой пористости (например, образца с индексом ОПТВ-0 из комплекта ГСО 10583-2015) в соответствии с п. 11.1.

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 Используя результаты измерений, полученные в п. 11.1 и в п. 11.2 настоящей методики поверки, рассчитать значения абсолютной погрешности каждого результата измерений открытой пористости каждого стандартного образца по формуле

$$\Delta_{A_{ij}} = A_{ij} - A_i \quad (1)$$

где A_{ij} - результат j -го измерения открытой пористости в i -ого образца, %;

A_i - аттестованное значение открытой пористости в i -ого образца, %.

12.2 Полученные по формуле (1) значения абсолютной погрешности открытой пористости для всех результатов измерений должны соответствовать требованиям таблицы 1.

12.3 За диапазон измерений принимают диапазон измерений открытой пористости, если полученные по формуле (1) значения удовлетворяют требованиям таблицы 1.

13 Оформление результатов поверки

13.1 Результаты поверки оформляются протоколом в произвольной форме.

13.2 При положительных результатах поверки порозиметр признают пригодным к применению.

13.3 Нанесение знака поверки на порозиметры не предусмотрено. Пломбирование порозиметров не предусмотрено.

13.4 При отрицательных результатах поверки порозиметр признают непригодным к применению.

13.5 По заявке заказчика при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке, при отрицательных – извещение о непригодности.

13.6 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком. В сведениях о результатах поверки приводят данные о используемом газе (азот или гелий).

**М.н.с. лаб. 251 УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»**

И.П. Аронов