

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

**СОГЛАСОВАНО**
Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»
Заместитель генерального директора
Е. П. Кривцов
доверенность № 54/2021
от 24.12.2021 М. п. А.Н. Пронин
«26» декабря 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Установка вакуумная потокометрическая
эталонная УВПЭ-2**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 231-0116-2022

Руководитель НИО государственных
эталонов в области измерений давления


Р.А. Тетерук

Руководитель НИЛ
государственных эталонов
и научных исследований
в области измерений низкого
абсолютного давления вакуума


А.А. Чернышенко

г. Санкт-Петербург
2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее - МП) распространяется на установку вакуумную потокометрическую эталонную УВПЭ-2 (далее - установка), зав. № 01 и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений (в одном из режимов - компарирования или накопления).

1.3 МП обеспечивает прослеживаемость установки к Государственному первичному специальному эталону единицы давления для области абсолютных давлений в диапазоне $1 \cdot 10^{-6}$ - $1 \cdot 10^3$ Па (ГЭТ 49-2016) в соответствии со структурной схемой прослеживаемости, приведенной в Приложении А к настоящей МП.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию МП: метод прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

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

Таблица 2.1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) МП
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Определение метрологических характеристик	да	да	9
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Оформление результатов поверки	да	да	11

2.2 Если при проведении одной из операций поверки получен отрицательный результат, проведение дальнейшей поверки прекращается.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении операций поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды от +17°C до +25°C;
- относительная влажность воздуха, не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с эксплуатационной документацией установки и средств измерений, применяемых в качестве эталона.

4.2 Поверка проводится квалифицированным персоналом лаборатории, прошедшим инструктаж по технике безопасности.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки рекомендуются к применению средства поверки, указанные в таблице 5.1

Таблица 5.1 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Диапазон измерений температуры от плюс 18 °С до плюс 22°С с пределами абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ °С; Диапазон измерений относительной влажности воздуха в диапазон от 0 % до 80 % с пределами абсолютной погрешности не более ± 2 %; Диапазон измерений атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа с пределами абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометр ИВА-6 модификация ИВА-6Н-Д, рег. № 46434-11
р.9 определение метрологических характеристик	Диапазон воспроизведения единицы потока газа в вакууме от 10^{-10} до 10^{-5} Па·м³/с СКО результата измерений в диапазоне от $1 \cdot 10^{-12}$ до $1 \cdot 10^{-9}$ Па·м³/с не более 0,1 – 0,015; в диапазоне $1 \cdot 10^{-9}$ – 1 Па·м³/с не более 0,015.	Вторичный (рабочий) эталон единицы потока газа в вакууме в диапазоне 10^{-12} – 1 Па·м ³ /с
Примечание: Допускается применение аналогичных средств поверки, не приведенных в перечне, с метрологическими и техническими характеристиками обеспечивающими передачу единицы величины поверяемому средству измерений с требуемой точностью.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При поверке должны быть соблюдены требования безопасности труда, производственной санитарии и охраны окружающей среды, изложенные в эксплуатационных документах средств поверки и поверяемого средства измерений.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемой установки следующим требованиям:

- маркировка, обозначения на органах управления должны быть четкими, читаемыми, соответствовать технической документации;
- механические повреждения и дефекты (например, трещины, сколы, вмятины), влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, должны отсутствовать;
- внешний вид должен соответствовать конструктивным требованиям, указанным в эксплуатационной документации;

7.2 Установка считается выдержавшей внешний осмотр, если она соответствует перечисленным выше требованиям.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Подготовку установки к измерениям осуществляют в соответствии с указаниями в руководстве по эксплуатации (далее – РЭ) на установку.

8.2 Контроль условий поверки

8.2.1 При контроле условий поверки проводятся измерения климатических параметров окружающей среды с использованием средств поверки в соответствии с Таблицей 5.1.

8.2.2 Условия окружающей среды должны соответствовать п.3.1 настоящей МП.

8.3 Опробование

8.3.1 При проведении опробования выполняют следующие операции:

- подключают электропитание на установку, для этого переводят переключатель на панели управления в положение ВКЛ;

- запускают форвакуумный насос тумблером ФОРНАСОС;

8.3.2 Установка считается прошедшей опробование, если:

- при включении переключателя ВКЛ загорается зелёная лампа ПИТАНИЕ, включаются вентиляторы охлаждения установки и экраны электронных блоков;

- при запуске тумблера ФОРНАСОС загорается соответствующая сигнальная лампа на панели управления установки.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

9.1 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений потока газа в вакууме.

9.1.1 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений потока газа в вакууме проводят методом прямых измерений значений мер потока из состава эталона (далее - эталонная мера потока).

9.1.2 Выбирают эталонные меры потока в диапазоне измерений установки в режиме накопления. Эталонные меры выбирают для каждой декады измерений в режиме накопления.

9.1.3 Присоединяют эталонную меру к измерительной камере установки в соответствии с указаниями в РЭ на установку.

9.1.4 Дожидаются термостабилизации эталонной меры, установленной в термостате, не менее 2 часов.

9.1.5 Проводят измерение и регистрируют измеренные значения потока газа в вакууме установленной эталонной меры потока в режиме накопления не менее пяти раз.

9.1.6 Отсоединяют эталонную меру от измерительной камеры.

9.1.7 Выполняют измерения и регистрируют измеренные значения потока газа в вакууме эталонных мер в соответствии с п.п.9.1.3 – 9.1.6 для всех эталонных мер, выбранных в соответствии с п.9.1.2.

9.1.8 Выбирают эталонные меры в диапазоне измерений установки в режиме компарирования. Эталонные меры выбираются для каждой декады измерений установки.

9.1.9 Присоединяют эталонную меру к сравнительной камере установки в соответствии с указаниями в РЭ на установку.

9.1.10 Дожидаются термостабилизации эталонной меры, установленной в термостате, не менее 2 часов.

9.1.11 Проводят измерение и регистрируют измеренные значения потока газа в вакууме установленной эталонной меры в режиме компарирования не менее пяти раз.

9.1.12 Отсоединяют эталонную меру от сравнительной камеры.

9.1.13 Выполняют измерения и регистрируют измеренные значения потока газа в вакууме эталонных мер в соответствии с п.п.9.1.9 – 9.1.12 для всех эталонных мер, выбранных в соответствии с п.9.1.8.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Обработка результатов измерений

10.1.1 Рассчитывают значение относительной погрешности измерений потока газа в вакууме δ , в каждом измеренном значении по формуле (1):

$$\delta = \frac{Q_{\text{изм}} - Q_{\text{эт}}}{Q_{\text{эт}}} \cdot 100 \% \quad (1)$$

где: $Q_{\text{изм}}$ – значение потока газа в вакууме эталонной меры, измеренное установкой, $\text{Па} \cdot \text{м}^3/\text{с}$

$Q_{\text{эт}}$ – действительное значение потока газа в вакууме эталонной меры, $\text{Па} \cdot \text{м}^3/\text{с}$

10.1.2 Результаты поверки считаются положительными, если значение относительной погрешности измерений потока газа в вакууме в каждом измеренном значении не превышает $\pm 10 \%$.

10.2 Критерии соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.2.1 Критерием соответствия средства измерений метрологическим требованиям является соответствие требованиям разделов 7,8 и положительный результат проверки п. 10.1.2 настоящей методики. При соблюдении всех требований результат поверки считают положительным, установка допускается к применению для измерений потока газа в вакууме.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

11.2 При положительных результатах поверки, в соответствии с заявлением владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений, оформляется свидетельство о поверке, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя с расшифровкой подписи (фамилия, инициалы), наносится знак поверки и указывается дата поверки.

11.3 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с заявлением владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений, оформляется извещение о непригодности к применению средства измерений.

11.4 Протокол поверки оформляется в соответствии с заявлением владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений.

Структура схема прослеживаемости к ГЭТ 49-2016
установки вакуумной потокометрической эталонной УВПЭ-2

