

СОГЛАСОВАНО  
И.о. директора  
ФБУ «Пермский ЦСМ»



А.М. Деменев  
\_\_\_\_\_ 2022 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

КОМПЛЕКС ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ «ВУЛКАН-3000»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МПЗ 09.00.00.000 МП

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплекс измерительно-вычислительный «Вулкан-3000», заводской номер 81 (далее – комплекс) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость поверяемого комплекса к государственным первичным эталонам единиц абсолютного давления и температуры путем применения рабочего эталона абсолютного давления 1 разряда по приказу Росстандарта от 06.12.2019 № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$  Па» и рабочего эталона температуры 3 разряда по ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Реализация методики поверки осуществляется методом непосредственного сличения величин, измеренных с применением поверяемого комплекса, с эталоном той же единицы величины.

1.3 Допускается возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин (приведенная погрешность измерений абсолютного давления паров и газов компенсационным методом; абсолютная погрешность поддержания заданной температуры в местах расположения первичных измерительных преобразователей) в соответствии с заявлением владельца комплекса, при этом информация об объеме проведенной поверки передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

1.4 Интервал между поверками – 1 (один) год.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	10	Да	Да
4.1 Определение приведенной погрешности измерений абсолютного давления паров и газов компенсационным методом	10.1	Да	Да
4.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения заданной температуры в местах расположения первичных измерительных преобразователей	10.2	Да	Да
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да
6 Оформление результатов поверки	12	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (15 – 25) °С;
- относительная влажность воздуха (30 – 80) %;
- атмосферное давление (84 – 106) кПа.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, допущенные в установленном порядке к выполнению данного вида работ, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на комплексы, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4.2 Для проведения поверки достаточно одного специалиста.

### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного и вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.1	– Прибор комбинированный Testo 622, от минус 10 до плюс 60 °С, ПГ ±0,4 °С; (10 – 95) %, ПГ ±3 %, (300 – 1200) гПа, ПГ ±5 гПа
10	– Рабочий эталон абсолютного давления 1 разряда по приказу Росстандарта от 06.12.2019: калибратор давления СРG2500, (0 – 250) кПа, ПГ ±0,01 % , рег. № 54615-13 – Рабочий эталон температуры 3 разряда по ГОСТ 8.558-2009: термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/2, (0,01 – 419,527) °С, ПГ ±0,07 °С, рег. № 19916-10 – Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10М, от минус 200 °С до плюс 962 °С, ПГ ±(0,003 – 0,018) °С – Манометр цифровой МО-05, (0 – 2,5) МПа, ПГ ±0,025 % – Секундомер электронный Интеграл С-01, от 0 с до 9 ч 59 мин 59,99 с ПГ ±(9,6·10 <sup>-6</sup> ·Т + 0,01) с, где Т – значение измеренного интервала времени, с – Штангенциркуль цифровой модели S_Cal PRO, (0 – 300) мм, ПГ ±30 мкм – Компрессор E.C.ATAСK 25 – Насос вакуумный VE115N

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

5.3 Применяемые средства поверки должны быть поверены.

### 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные документами «Правила технической эксплуатации электроустановок

потребителей», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», указаниями по безопасности, изложенными в эксплуатационной документации комплекса, применяемых средств поверки.

6.2 Оборудование комплекса (далее – СИ) должно быть надежно заземлено и иметь соответствующую маркировку в местах заземления.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 При внешнем осмотре проверяется:

– соответствие комплекса требованиям технической и эксплуатационной документации в части маркировки. Маркировка должна быть четкой и содержать наименование и тип комплекса, товарный знак предприятия-изготовителя, заводской номер, год выпуска;

– отсутствие видимых механических повреждений комплекса, влияющих на его метрологические или технические характеристики.

7.2 При обнаружении несоответствия комплекса требованиям, указанным в п. 7.1, проведение поверки прекращается.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

– изучение технической и эксплуатационной документации комплекса и средств поверки;

– проверка наличия поверки применяемых средств поверки;

– определение условий проведения поверки, проверка их соответствия условиям, указанным в п. 3 настоящей методики поверки;

– проверка соблюдения требований по обеспечению безопасности проведения поверки, указанных в п. 6 настоящей методики поверки;

– подготовить средства поверки к проведению измерений согласно их эксплуатационной документации;

8.2 Подготовить комплекс к работе в соответствии с требованиями его эксплуатационной документации.

8.3 Опробование средства измерений

8.3.1 Включить комплекс в соответствии с требованиями эксплуатационной документации не позднее чем за 3,5 часа до начала проведения испытаний.

8.3.2 Проверить возможность функционирования комплекса, работоспособность органов управления комплекса, функционирование персонального компьютера, загрузку программного обеспечения «Вулкан-3000» (далее – ПО).

8.3.3 Проверить герметичность соединений первичных измерительных преобразователей давления и электропневматического блока.

8.3.3.1 На мониторе персонального компьютера (далее – ПК) выбрать с помощью программного обеспечения (далее – ПО) номер термостата.

8.3.3.2 С помощью ПО на шкале на мониторе ПК (далее – шкала), перемещая бегунок, установить начальное значение абсолютного давления 0 %. Нажать кнопку «Выключить все клапаны». Зафиксировать значение давления, отображаемое на мониторе ПК. По истечении 1 минуты проконтролировать значение давления, оно должно оставаться неизменным.

8.3.3.3 Повторить действия, указанные в п. 8.3.2, установив значение абсолютного давления 100 %.

8.3.3.4 Повторить действия, указанные в п. 8.3.3.1 – п. 8.3.3.3, для остальных термостатов.

8.4 При обнаружении несоответствия комплекса требованиям, указанным в п. 8.1 – п. 8.3, проведение поверки прекращается.

## **9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

9.1 Проверить идентификационные данные ПО:

- нажать в ПО кнопку «Помощь» и выбрать пункт меню «О программе», сравнить идентификационное наименование ПО и номер версии (идентификационный номер ПО) со сведениями, указанными в описании типа комплекса. Сведения должны совпадать.

9.2 При обнаружении несоответствия комплекса требованиям, указанным в п. 9.1, проведение поверки прекращается.

## **10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

### **10.1 Определение приведенной погрешности измерений абсолютного давления паров и газов компенсационным методом**

10.1.1 Установить давление воздуха питания на источнике давления воздуха питания не менее 0,4 МПа. Давление контролировать по манометру цифровому МО-05.

С помощью коллектора подключить к одному из термостатов комплекса калибратор давления СРG2500.

10.1.2 На мониторе ПК выбрать с помощью ПО номер термостата.

10.1.3 С помощью ПО установить на шкале начальное значение абсолютного давления 0 %. Зафиксировать значения абсолютного давления  $P_{изм.i}$  ( $i = 1...5$ ), измеренного с помощью калибратора давления СРG2500 и отображаемого на табло комплекса  $P_{к.i}$  (мм рт.ст. (кПа)) не менее 5 раз с интервалом 5 мин.

10.1.4 Рассчитать приведенную погрешность измерений абсолютного давления паров и газов компенсационным методом  $\delta_i$  (%) по формуле (1).

$$\delta_i = \frac{P_{к.i} - P_{изм.i}}{1837} \cdot 100, \quad (1)$$

где 1837 – нормирующее значение, равное значению диапазона измерений, мм рт.ст.

За значение приведенной погрешности измерений абсолютного давления паров и газов компенсационным методом принимается максимальное рассчитанное значение  $\delta_i$ .

10.1.5 Повторить действия, указанные в п. 10.1.3 – п. 10.1.4, последовательно задавая на шкале следующие значения абсолютного давления: 25, 50, 75, 100 %.

10.1.6 Повторить действия, указанные в 10.1.2 – п. 10.1.4, для остальных термостатов.

### **10.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения заданной температуры в местах расположения первичных измерительных преобразователей**

10.2.1 Поместить термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/2 в одно из отверстий камеры термостата, закрытое заглушкой с отверстием, на глубину 230 мм.

10.2.2 Задать с помощью органов управления комплекса значение температуры термостатирования, равное 35 °С, одновременно начав отсчет времени с помощью секундомера электронного Интеграл С-01. После стабилизации температуры термостатирования зафиксировать время выхода на рабочий режим, а также зафиксировать значения температуры термостатирования: измеренное с помощью измерителя температуры многоканального прецизионного МИТ 8.10М  $t_{изм.ij}$  (°С) ( $i = 1...8, j = 1...5$ ) и отображаемое на табло комплекса  $t_{к.ij}$  (°С) не менее 5 раз с интервалом 5 мин.

10.2.3 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения заданной температуры в местах расположения первичных измерительных преобразователей  $\Delta_{ij}$  (°С) по формуле (2).

$$\Delta_{ij} = t_{к.ij} - t_{изм.ij} \quad (2)$$

За значение абсолютной погрешности воспроизведения заданной температуры в местах расположения первичных измерительных преобразователей принимается максимальное рассчитанное значение  $\Delta_{ij}$ .

10.2.4 Повторить действия, указанные в п. 10.2.3, для остальных отверстий камеры термостата.

10.2.5 Повторить действия, указанные в п. 10.2.1 – п. 10.2.4, последовательно задавая следующие значения температуры: 90, 145, 200, 250 °С.

10.2.6 Повторить действия, указанные в 10.2.1 – п. 10.2.5, для остальных термостатов.

## **11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ**

11.1 Комплекс считается соответствующим метрологическим требованиям, если в результате обработки результатов измерений, полученных при определении метрологических характеристик, выполненной в соответствии с п. 10 настоящей методики поверки, выявлено, что метрологические характеристики комплекса удовлетворяют требованиям к метрологическим характеристикам, указанным в описании типа комплекса.

## **12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

12.1 Сведения о результатах поверки комплекса передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений лицом, проводившим поверку, в сроки, установленные действующими нормативными документами в области обеспечения единства измерений РФ.

12.2 В случае положительных результатов поверки по письменному заявлению лица, представившего комплекс на поверку, наносится знак поверки в паспорт комплекса и (или) на свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке, утверждаемыми действующими нормативными документами в области обеспечения единства измерений РФ.

В паспорт комплекса также вносится запись о проведенной поверке и указывается дата поверки. Запись заверяется подписью поверителя с её расшифровкой (фамилия и инициалы).

12.3 При проведении поверки комплекса в сокращенном объеме результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы с указанием результатов поверки по каждому разделу настоящей методики поверки и их оценки в соответствии с указанными требованиями. Информация об объеме проведенной поверки передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.4 В случае отрицательных результатов поверки выдаётся извещение о непригодности к применению комплекса по форме, указанной в действующих нормативных документах в области обеспечения единства измерений РФ.