

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений.
Устройства весоизмерительные ВУ

Методика поверки

МП 204-02-2024

г. Москва
2024 г.

1 Общие положения

Настоящий документ «ГСИ. Устройства весоизмерительные ВУ» (далее – методика поверки; МП) распространяется на Устройства весоизмерительные ВУ с заводскими номерами 230286 и 230287 (далее – ВУ; средство измерений; СИ), изготовленные АО «ЦЭНКИ», г. Москва, и устанавливает методы и средства их поверки.

При проведении поверки должна быть обеспечена прослеживаемость поверяемого средства измерений к ГЭТ 3-2020 «Государственный первичный эталон единицы массы».

Метод поверки основан на методе прямых измерений и соответствует Приказу Ростандарта от 04 июля 2022 № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы».

Предусмотрена возможность поверки отдельных измерительных каналов. Возможность проведения поверки отдельных автономных блоков из состава средств измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений для данных СИ не предусмотрена.

При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Перечень операций поверки

2.1 При поверке проводятся операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки СИ

| Наименование операции | Номер пункта МП | Выполнение операции при поверке | |
|--|-----------------|---------------------------------|---------------|
| | | первой | периодической |
| 1. Внешний осмотр СИ | 7 | да | да |
| 2. Подготовка к поверке и опробование СИ | 8 | да | да |
| 3. Проверка программного обеспечения СИ | 9 | да | да |
| 4. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям | | | |
| 4.1 Определение погрешности нагруженного СИ | 10.1 | да | да |
| 4.2 Определение погрешности при взвешивании выдаваемых доз | 10.2 | да | да |
| 4.3 Определение погрешности измерения массы нетто в режиме выборки массы тары | 10.3 | да | да |
| 5 Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям | 10.4 | да | да |
| Примечания: | | | |
| 1. По заявлению владельца или лица, представившего СИ в поверку, операции поверки допускается проводить в отношении одного или обоих весовых каналов СИ. В этом случае сведения о результатах поверки СИ должны содержать соответствующую информацию | | | |

3 Требования к условиям поверки

3.1 Условия окружающей среды.

Операции поверки выполняются при установившихся при поверке стабильных значениях температуры окружающей среды, соответствующей диапазону рабочих температур поверяемого СИ согласно таблице 2 и условиям эксплуатации применяемых средств поверки.

3.2 Перед проведением поверки образец должен быть выдержан при температуре окружающей среды не менее 2 ч, включая внешние устройства отображения данных и управления. Перед началом поверки выполняют все необходимые регламентные работы, указанные в эксплуатационной документации на поверяемое СИ.

3.3 Перечень факторов, влияющих на метрологические характеристики СИ

Таблица 2 — Перечень факторов

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--------------|
| Диапазон рабочих температур, °C | от +5 до +35 |
| Относительная влажность воздуха при температуре +20 °C, %, не более | 80 |

Изменение температуры окружающего воздуха при выполнении каждой отдельной процедуры поверки, связанной с определением метрологических характеристик поверяемого СИ, не должно превышать $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе по поверке СИ допускаются специалисты:

– соответствующие требованиям документов по качеству юридического лица или индивидуального предпринимателя, проводящего поверку, и допущенные к выполнению поверки;

– изучившие эксплуатационную документацию, описание типа и настоящую методику поверки СИ.

4.2 Для непосредственного участия в проведении комплекса работ, связанных с выполнением процедур поверки, в том числе необходимости обеспечения безопасности, к участию в выполнении процедур поверки могут быть допущены иные специалисты, например, операторы поверяемого СИ, операторы технических средств, обеспечивающих выполнение процедур поверки и т.д.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Применяемые при поверке эталоны и/или средства измерений, в том числе поверенные в качестве эталонов, должны быть аттестованы и/или поверены, сведения о результатах поверки применяемых средств измерений и средств измерений, поверенных в качестве эталонов, должны подтверждаться записью в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Вспомогательное оборудование должно быть исправным и обеспечивать безопасное выполнение поверки.

Таблица 3 – Основные средства поверки

| Рекомендуемые средства поверки | Метрологические характеристики | |
|--|---|--|
| | Диапазон измерений | Класс, разряд и/или пределы допускаемой погрешности |
| Гири, рег № 68887-17 | Номинальные значения массы ($1 \cdot 10^{-3}$ – 20) кг | Рабочий эталон единицы массы 4-го разряда по приказу Росстандарта от 04.07.2022 № 1622 |
| Прибор комбинированный Testo-608-H1, рег. № 53505-13 | от 0 °C до +50 °C; от 10 % до 95 % | ПГ не более ±0,5 °C; ПГ не более ±5 % |

Допускается применение аналогичных средств поверки, приведенных в таблице 3 и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого СИ с требуемой точностью, а также не уступающих по своим техническим и метрологическим характеристикам средствам поверки, указанным в таблице 3.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое СИ, требования безопасности согласно эксплуатационной документации на средства поверки при их использовании, а также требования безопасности предприятия, на котором проводится поверка.

7 Внешний осмотр СИ

7.1 Перед проведением поверки проводят внешний осмотр поверяемого СИ в целях установления его соответствия эксплуатационной и технической документации. Выполняют проверку (если применимо):

- отсутствия видимых повреждений сборочных единиц, при необходимости наличие знаков безопасности;
- соответствия комплектности поверяемого СИ требованиям эксплуатационной документации;
- наличия обязательных надписей, в том числе маркировочной таблички, для идентификации поверяемого СИ;
- возможности идентификации программного обеспечения;
- наличия обязательных надписей и возможности нанесения контрольных знаков (клейм, пломб и т.п.) для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям, предусмотренных технической документацией и описанием типа поверяемого СИ;
- наличия надписей, определяющих ограничение или расширение области использования.

При невыполнении любого из требований поверяемое СИ считается не прошедшим поверку.

8 Подготовка к поверке и опробование СИ

8.1 Подготовка к поверке

При подготовке СИ к поверке – включение, прогрев и подготовка СИ к работе должны выполняться в соответствии с эксплуатационной документацией.

При опробовании подключают СИ к источникам электрического питания. Обеспечивают связь поверяемого СИ с внешними устройствами, если поверяемое СИ используется

совместно с таковыми. Работы проводят в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

8.2 Проверка работоспособности (опробование).

Опробование и определение метрологических характеристик СИ проводят в соответствии с требованиями эксплуатационной документации после его включения и прогрева в течение установленного времени (не менее 30 минут), указанного в эксплуатационной документации.

При опробовании СИ проверяется работоспособность:

- устройств индикации;
- устройств регистрации получаемых результатов измерений;
- исполнительных механизмов подачи (установки) гирь;
- средств идентификации, регистрации и обработки данных, получаемых от контрольных весов;
- работоспособности других функциональных возможностей, предусмотренных эксплуатационной документацией.

Операции опробования могут быть совмещены с другими операциями поверки.

8.3 Погрешности отдельных взвешиваний.

Погрешность отдельного взвешивания — это разность между значением массы испытательной нагрузки и показанным (индицированным или отпечатанным) значением массы.

Для исключения погрешности округления (при выполнении операций поверки в соответствии с разделом 9 настоящей МП) должен быть использован специальный режим работы поверяемого СИ, при котором $d_t = 0,2$ кг. Данный режим должен быть установлен в параметрах меню ТВ в соответствии с эксплуатационными документами на поверяемое СИ и/или с помощью специалиста (организации), выполняющего обслуживание данного СИ.

При каждом взвешивании должно быть отображено или распечатано (если применимо) измеренное значение массы каждого индивидуального взвешивания (или разница между этим значением и значением массы испытательной нагрузки).

8.4 Общие указания

В случае, если по условиям эксплуатации поверяемого СИ подвергается нагрузкам в ограниченном рабочем диапазоне нагрузок, допускается проводить поверку только в этом диапазоне без изменения метрологических характеристик.

Перед каждым испытанием, связанным со взвешиванием, ГПУ СИ должны быть нагружены до Max.

9 Проверка программного обеспечения СИ

9.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения.

Идентификационные данные, а также процедура идентификации программного обеспечения, приведены в эксплуатационной документации.

9.1.1 Сравнить текущие идентификационные данные (признаки) программного обеспечения поверяемого СИ с соответствующими значениями, установленными при утверждении типа, и приведенными в эксплуатационной документации.

Поверку прекращают при выявлении одного или более несоответствий.

Результаты идентификации программного обеспечения СИ занести в сведения о результатах поверки.

9.2 Проверка средства идентификации изменений законодательно контролируемых параметров СИ.

Проверка выполняется для СИ, оснащенных средствами идентификации, защищенные соответствующими аппаратными или программными средствами) изменений законодательно контролируемых параметров (метрологически значимой части ПО, защищаемых компонентов (модулей) и предварительно установленных регулировок, настроек).

Проверка показаний средства идентификации изменений законодательно контролируемых параметров СИ выполняется в соответствии с процедурой, приведенной в описании типа или эксплуатационной документацией. Текущее значение проверочного числа при поверке должно быть зафиксировано в результатах поверки, в том числе, если применимо, в эксплуатационной документации СИ.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

10.1 Определение погрешности нагруженного СИ

Операция поверки проводится гилями, размещаемыми на грузоприемной платформе поверяемого СИ симметрично относительно ее центра.

10.1.1 Последовательность проведения операции поверки:

1) Погрешность определяют ступенчатым нагружением ВУ гилями в диапазоне от 0 до Max (3000 кг для ВУ-3000 и 4000 кг для ВУ-4000). Гири устанавливают на ГПУ ВУ симметрично относительно ее центра. Должны быть использованы не менее десяти значений нагрузок, приблизительно равномерно делящих диапазон взвешивания ВУ. Значения выбранных нагрузок должны в обязательном порядке включать значения 20 кг (Min), 2000 кг и 3000 кг (Max) (например, для ВУ-3000: 20, 80, 320, 640, 960, 1280, 1600, 2000, 2240, 2560, 2880 и 3000 кг, для ВУ-4000: 20, 80, 400, 800, 1200, 1600, 2000, 2400, 2800, 3200, 3600 и 4000 кг). Порядок применения нагрузок возрастающий (суммарное значение массы гирь должно постепенно возрастать) при нагружении от Min до Max и убывающий (суммарное значение массы гирь должно постепенно снижаться) при разгружении от Max до Min. В качестве условно истинного значения каждой испытательной нагрузки принимается суммарная номинальная масса гирь, установленных на грузоприемное устройство поверяемого СИ.

2) После стабилизации показаний для каждой нагрузки должно быть записано (или распечатано) индивидуальное показание измеренного значения массы.

3) Определить погрешность поверяемого СИ при каждом взвешивании каждой испытательной нагрузки как разность между его показанием и условно истинным значением массы испытательной нагрузки по формуле (1).

10.1.2 Определить погрешность показаний ТВ по формуле:

$$E_i = I_i - L \quad (1)$$

где E_i — погрешность при i -том взвешивании;

I_i — показание при i -том взвешивании;

L — суммарное значение номинальной массы гирь (испытательной нагрузки).

10.1.3 Значение погрешности показаний ТВ при каждом взвешивании не должно превышать установленных пределов допускаемой погрешности (tre) для данной нагрузки в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 – метрологические характеристики СИ

| Наименование параметра | Значение параметра для модификации | |
|---|------------------------------------|---------------|
| | ВУ-3000 | ВУ-4000 |
| Максимальная нагрузка, Max, кг | 3000 | 4000 |
| Минимальная нагрузка, Min, кг | 20 | |
| Максимальная масса взвешиваемой дозы, Max_d , кг | 2200 | 3500 |
| Минимальная масса взвешиваемой дозы, Min_d , кг | 20 | |
| Действительная цена деления, d , кг | 1 | |
| Пределы допускаемой погрешности при статическом взвешивании, tre , в диапазоне рабочих температур от плюс 15 °C до плюс 25 °C, кг | ± 1 | |
| Пределы допускаемой погрешности взвешивания дозы, tre_d , в диапазоне рабочих температур от плюс 15 °C до плюс 25 °C, кг | ± 1 | |
| Пределы допускаемой погрешности при статическом взвешивании, tr_{ret} , в диапазонах рабочих температур от плюс 5 °C до плюс 15 °C и от плюс 25 °C до плюс 35 °C, в диапазоне взвешивания: - от 20 до 2000 кг включ. - св. 2000 до Max включ. | ± 1 кг $\pm 0,05$ % | |
| Пределы допускаемой погрешности взвешивания дозы, tr_{ret_d} , в диапазонах рабочих температур от плюс 5 °C до плюс 15 °C и от плюс 25 °C до плюс 35 °C, в диапазоне взвешивания доз: - от 20 до 2000 кг включ. - св. 2000 до Max_d включ. | ± 1 кг $\pm 0,05$ % | |
| Диапазон выборки массы тары, кг | от 20 до 2400 | от 20 до 3200 |
| Реагирование | 1,4d | |

10.2 Определение погрешности при взвешивании выдаваемых доз

Операция поверки проводится гирами, размещаемыми на грузоприемной платформе поверяемого СИ симметрично относительно ее центра.

10.2.1 Последовательность проведения операции поверки:

1) Установить на ГПУ МВ поверяемого СИ гири с суммарной номинальной массой 3000 кг (для ВУ-3000) или 4000 кг (для ВУ-4000). Выдержать ГПУ МВ поверяемого СИ в нагруженном состоянии не менее трех часов.

Установить показания ТВ на нуль кнопками <КНП> + <0>.

2) Убедиться, что показания ТВ обнулились, после чего выполнить постепенное разгружение ГПУ поверяемого СИ гирами так, чтобы суммарное значение номинальной массы снятых гирь была равна:

для ВУ-3000: 20, 240, 480, 720, 960, 1200, 1440, 1680, 1920 и 2200 кг;

для ВУ-4000: 20, 320, 640, 960, 1280, 1600, 1920, 2240, 2560, 2880, 3200 и 3500 кг;

При этом показание ТВ должно снижаться пропорционально увеличивающейся суммарной номинальной массе снятых с ГПУ гирь.

3) Для каждой нагрузки должно быть записано (или распечатано) индивидуальное показание измеренного значения массы.

4) Определить погрешность показания ТВ при разгружении по формуле:

$$E_i = |I_i| - L, \quad (2)$$

где E_i — погрешность при i -том взвешивании

I_i — показания ТВ;

L — суммарное значение номинальной массы гирь (испытательной нагрузки), снятых с ГПУ.

10.2.2 Значение погрешности при каждом взвешивании при разгружении не должно превышать установленных пределов допускаемой погрешности ($mped$) для данной нагрузки в соответствии с таблицей 4.

10.3 Определение погрешности измерения массы нетто в режиме выборки массы тары

Операция поверки проводится гирами, размещаемыми на грузоприемной платформе поверяемого СИ симметрично относительно ее центра.

При выполнении операции поверки масса брутто не должна превышать 3000 кг (для ВУ-3000) и 4000 кг (для ВУ-4000).

Операция выполняется при одном значении тарной нагрузки: 1200 кг (для ВУ-3000) или 1600 кг (для ВУ-4000).

10.3.1 Последовательность проведения операции поверки:

1) Установить на ГПУ МВ поверяемого СИ гири суммарной номинальной массой 1200 кг (для ВУ-3000) или 1600 кг (для ВУ-4000) в качестве тарной нагрузки.

2) Зафиксировать значение тарной нагрузки, для чего, удерживая нажатой кнопку КНП, нажать кнопку ТАРА на клавиатуре ТВ.

3) Убедиться, что показания обоих ТВ обнулились, после чего выполнить ступенчатое нагружение ГПУ дополнительными гирами с регистрацией показаний при следующих значениях нагрузки:

—для ВУ-3000: 20, 160, 320, 480, 640, 800, 960, 1120, 1280, 1440, 1600 и 1800 кг;

—для ВУ-4000: 20, 80, 240, 480, 720, 960, 1200, 1440, 1680, 1920, 2160 и 2400 кг.

При этом показания обоих ТВ должны возрастать пропорционально увеличивающейся суммарной номинальной массе гирь, устанавливаемых на ГПУ поверяемого СИ после воздействия устройства выборки массы тары.

4) Определить погрешность показания ТВ по формуле:

$$E_i = I_i - L \quad (3)$$

где E_i — погрешность при i -том взвешивании;

I_i — показание ТВ при i -том взвешивании;

L — суммарное значение номинальной массы гирь (испытательной нагрузки).

10.3.2 Значение погрешности показания ТВ при каждом взвешивании массы нетто не должно превышать установленных пределов допускаемой погрешности ($mpre$): для данной нагрузки в соответствии с таблицей 4.

10.4 Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

10.4.1 Процедуры обработки результатов измерений

Для целей и удобства пользования настоящей МП, процедуры обработки результатов измерений установлены и приведены непосредственно для каждой процедуры определения метрологических характеристик СИ в разделе 10.

10.4.2 Оценка соответствия метрологических характеристик СИ установленным требованиям

10.4.2.1 Оценка соответствия СИ метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

При оценке соответствия СИ метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, следует руководствоваться следующими критериями:

- а) маркировочные надписи, идентификационные данные и комплектность СИ соответствуют требованиям, установленным в описании типа и эксплуатационной документации;
- б) идентификационные данные программного обеспечения соответствуют требованиям, установленным в описании типа и приведенным в эксплуатационной документации;
- в) значения погрешности измерений СИ, полученных по 10.1, 10.2 и 10.3, должны удовлетворять условиям 10.1.3, 10.2.3 и 10.3.3 соответственно.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты измерений, полученные при поверке, заносятся в протокол произвольной формы.

11.2 Сведения о результатах поверки СИ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 Свидетельство о поверке (при положительных результатах поверки) или извещение о непригодности к применению (при отрицательных результатах поверки) могут выдаваться по письменному заявлению владельца СИ или лица, представившего его на поверку. Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению СИ оформляются в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами.

11.4 При положительных результатах первичной поверки при вводе в эксплуатацию или после ремонта СИ, а также для необходимых случаев при проведении периодической поверки, должно быть выполнено пломбирование СИ от несанкционированного доступа согласно схем пломбировки, представленным в описании типа СИ.

Начальник отдела 204

А.Г. Волченко

Ведущий инженер отдела 204

В.П. Кывыржик