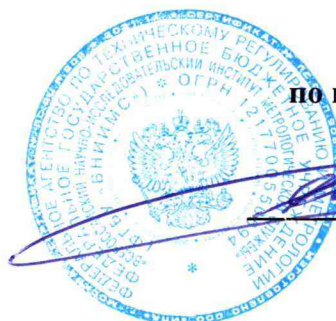


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГБУ «ВНИИМС»)**

СОГЛАСОВАНО



**Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»**

А.Е. Коломин

«31» 07 2023 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений.
Устройства для поверки средств измерений массы АРМП-М-ПЛ**

Методика поверки

МП 204-05-2023

г. Москва
2023 г.

1 Общие положения

Настоящий документ «ГСИ. Устройства для поверки средств измерений массы АРМП-М-ПЛ» (далее – методика поверки; МП) распространяется на устройства для поверки средств измерений массы АРМП-М-ПЛ (далее – средства измерений; СИ), изготавливаемые ООО «Мера-ТСП», г. Москва, и устанавливает методы и средства их поверки.

При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемого средства измерений к ГЭТ 3-2020 «Государственный первичный эталон единицы массы» в соответствии с локальной поверочной схемой (структура локальной поверочной схемы приведена в приложении А настоящей МП), утвержденной ФГБУ «ВНИИМС» 26.06.2023.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в описании типа СИ.

Метод поверки основан на методе прямых измерений условной массы эталонных гирь.

Возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) 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

1.1 При поверке проводятся операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки СИ

Наименование операции	Номер пункта МП	Выполнение операции при поверке	
		первичной	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 СИ			
4.1 Определение метрологических характеристик контрольных весов СИ	10.1	да	да
4.2 Определение эксплуатационных характеристик СИ и проверка корректности вычисления погрешности	10.2	да	да
6 Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	11	да	да

Примечания:

1. По заявлению владельца или лица, представившего СИ в поверку, операции поверки допускается проводить в отношении контрольных весов, входящих в один и/или более комплекта контрольных весов поверяемого СИ. В этом случае сведения о результатах поверки СИ должны содержать соответствующую информацию.

2. Первичная поверка СИ, прошедших испытания в целях утверждения типа и перечисленных в акте испытаний в целях утверждения типа устройств для поверки средств измерений массы АРМП-М-ПЛ, может быть выполнена на основании результатов испытаний в целях утверждения типа.

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 таблицы 2 и условиям эксплуатации применяемых средств поверки.

3.1.1 Определение метрологических характеристик контрольных весов из состава поверяемого СИ выполняются при стабильной температуре окружающей среды при существующем атмосферном давлении. Температуру считают стабильной, если изменение температуры не превышает ± 3 °С/ч, не более ± 5 °С за 12 ч.

3.1.2 Операции поверки проводятся при любом сочетании влияющих факторов, если условия поверки не оговорены особо.

3.1.3 Перед проведением поверки СИ должно быть выдержано 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.

3.1.4 Перечень факторов, влияющих на метрологические характеристики СИ

Таблица 2 — Перечень факторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих температур, °С	от +18 до +26
Относительная влажность воздуха, %, не более	80

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 и иметь действующие свидетельства об аттестации и/или оформленные в соответствии с действующим законодательством результаты поверки.

Вспомогательное оборудование должно быть исправным и обеспечивать безопасное выполнение поверки.

Таблица 3 – Основные средства поверки

Средства поверки	Метрологические характеристики	
	Диапазон измерений	Класс, разряд и/или пределы допускаемой погрешности
Гири	Номинальные значения массы (1 – 2·10 ³) кг	Рабочий эталон единицы массы 4-го разряда по приказу Росстандарта от 04.07.2022 № 1622
Исследуемые весы ¹⁾	В соответствии с диапазоном измерений (воспроизведения) поверяемого СИ	– ¹⁾
Термометр	от 0 °С до +50 °С	не более ±0,5 °С;
Гигрометр	от 10 % до 95 %	не более ±5 %

¹⁾Исследуемые весы (исследуемые СИ)

Исследуемые весы используют для проверки корректности вычисления поверяемым СИ погрешности исследуемых весов (исследуемого СИ).

Для модификации поверяемого СИ с количеством комплектов контрольных весов более одного могут применяться разные исследуемые СИ.

Исследуемые СИ должны быть представлены весами неавтоматического действия (для статического взвешивания) утвержденного типа (далее – исследуемые СИ) и отвечающие требованиям Государственной поверочной схемы для средств измерений массы, а также требованиям локальной поверочной схемы, приведенной в приложении А настоящей МП, в части соотношения между пределами допускаемой погрешности применяемого эталона (Устройства) и исследуемого СИ в диапазоне измерений последнего.

Исследуемые СИ должны быть обеспечены устройствами и функциями, обеспечивающими возможность:

- сопряжения с поверяемым СИ посредством протокола обмена данными;
- передачи полученных результатов измерений с точностью (дискретностью) передачи измерительной информации (результатов измерений) посредством интерфейса связи не более:
 - $0,2e$ – для СИ, пределы допускаемой абсолютной погрешности которых выражены в поверочных интервалах e (e_i);
 - $0,2d$ – для СИ, пределы допускаемой абсолютной погрешности которых выражены в ценах деления (шкалы) d (d_i).

Исследуемые СИ должны отвечать следующим условиям:

- подходящие габаритные размеры ГПУ;
- значения минимальной (Min) и максимальной (Max) нагрузок равны или находятся в диапазоне значений от минимальной (Min_в) до максимальной (Max_в) нагрузки, воспроизводимой поверяемым СИ в целях передачи единицы величины;
- количество поверочных интервалов (делений) не более 3000.

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 на предприятии, на котором проводится поверка.

7 Внешний осмотр СИ

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

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

7.2 Внешний осмотр контрольных весов поверяемого СИ.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие технических характеристик (конструкция, комплектность) контрольных весов требованиям эксплуатационной документации, а также наличие маркировочных надписей, позволяющих однозначно идентифицировать контрольные весы и их принадлежность к поверяемому СИ.

7.3 При невыполнении любого из требований п. 7.1 и п. 7.2 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, указанного в эксплуатационной документации.

При опробовании СИ проверяется работоспособность:

- устройств индикации;
- устройств регистрации получаемых результатов измерений;
- исполнительных механизмов;
- средств регистрации и обработки данных, получаемых от контрольных весов поверяемого СИ;
- работоспособности других функциональных возможностей, предусмотренных эксплуатационной документацией.

8.3 Подготовка к определению метрологических характеристик контрольных весов поверяемого СИ

Перед определением метрологических характеристик контрольных весов поверяемого СИ должны быть выполнены работы в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.4 Погрешности отдельных результатов измерений контрольных весов

Погрешность отдельного взвешивания — это разность между действительным значением массы испытательной нагрузки и показанным (индицированным, отпечатанным и/или переданным контрольным СИ) контрольными весами значением массы.

9 Проверка программного обеспечения СИ

9.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения.

Идентификационные данные, а также процедура идентификации программного обеспечения (ПО), приведены в описании типа и эксплуатационной документации.

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

Поверку прекращают при выявлении одного или более несоответствий.

9.1.2 Сравнить текущее значение цифрового идентификатора ПО (контрольная сумма исполняемого кода) файла «calculation.dll», по методике, изложенной в эксплуатационной документации, с соответствующим значением, установленными при утверждении типа, и приведенным в описании типа и эксплуатационной документации.

Поверку прекращают при не совпадении контрольных сумм.

10 Определение метрологических характеристик СИ

10.1 Определение метрологических характеристик контрольных весов СИ

Для нагружения контрольных весов используют гири. Ввиду небольших габаритных размеров платформы контрольных весов, для установки испытательных нагрузок требуемой номинальной массы (суммарной номинальной массы) необходимо использовать дополнительно техническую оснастку (платформу; расширитель платформы) по схеме, приведенной на рисунке 1.

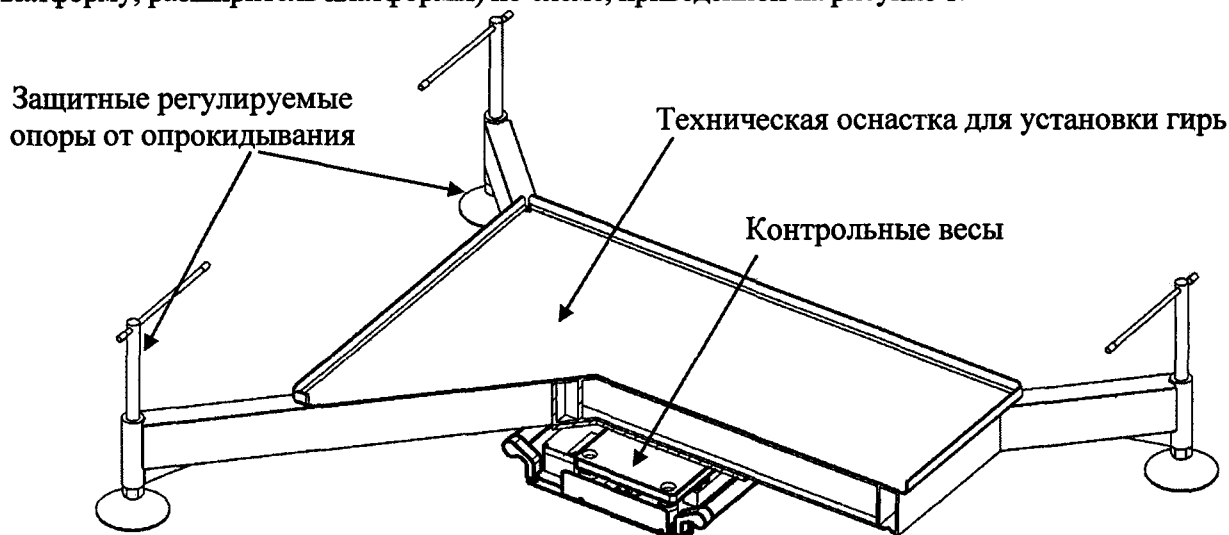


Рисунок 1 – Схематическое изображение технической оснастки нагружения контрольных весов гирями

Перед проведением испытаний проводят опрессовку контрольных весов – устанавливают гири суммарной номинальной массой равной или близкой максимальной нагрузке (M_{\max}) контрольных весов. После установления и стабилизации показаний контрольных весов, гири снимают без определения погрешности показаний контрольных весов.

10.1.1 Испытание на взвешивание

Устанавливают центрально-симметрично нагрузки (гири) от нуля до M_{\max} контрольных весов и обратно. Для определения погрешности используют не менее 5 различных испытательных нагрузок. Значения выбранных нагрузок должны включать в себя M_{\max} и M_{\min} , а также значения, равные или близкие тем, при которых происходит изменение пределов допускаемой погрешности контрольных весов. Нагрузка (масса) должна постепенно возрастать при нагружении или постепенно уменьшаться при разгрузении.

Погрешность показаний контрольных весов СИ при взвешивании определяют по формуле:

$$E_{Zi} = I_i - L, \quad (1)$$

где E_{Zi} — погрешность контрольных весов порядковый номер Z при i -том взвешивании,

I_i — показание контрольных весов порядковый номер Z при i -том взвешивании,

L — условно истинное значение массы испытательной нагрузки. В качестве условно истинного значения каждой испытательной нагрузки принимается суммарная номинальная масса установленных гирь.

Проверить выполнение условий:

а) погрешность результатов измерений не должна превышать пределов допускаемой погрешности (mpe) контрольных весов при нагрузке m соответствующего диапазона (поддиапазона) измерений, выраженной через поверочный интервал e :

$\pm 0,5e$ в диапазоне измерений $Min \geq m \leq 1250e$;

$\pm 1e$ в диапазоне измерений $1250e > m \leq 5000e$;

$\pm 1,5e$ в диапазоне измерений $5000e > m \leq Max$.

б) сумма абсолютных погрешностей контрольных весов поверяемого СИ, полученных по формуле (1), при i -той нагрузке не должна превышать пределов допускаемой погрешности (mpe) поверяемого СИ:

$$\Delta_{\Sigma i} \geq mpe_v, \quad (2)$$

где $\Delta_{\Sigma i}$ — сумма абсолютных погрешностей контрольных весов поверяемого СИ, которая определяется по формуле:

$$\Delta_{\Sigma i} = \sum_{z=1}^z E_{zi} \quad (3)$$

10.1.2 Сходимость

При испытаниях на сходимость (размах) показаний должны быть проведены три серии взвешиваний: одна — с нагрузкой близкой к $1/3 \cdot Max$, вторая — с нагрузкой близкой к $2/3 \cdot Max$. Каждая серия должна состоять не менее чем из трех взвешиваний. Считывания следует проводить, когда контрольные весы нагружены и когда разгруженные контрольные весы возвращаются к положению равновесия между взвешиваниями. В случае отклонения показаний контрольных весов от нуля между взвешиваниями показания должны быть установлены на нуль без определения погрешности.

Действительное положение нуля между взвешиваниями не определяют.

Если весы снабжены автоматическим устройством установки на нуль или устройством слежения за нулем, это устройство должно включено при выполнении операции поверки.

Для каждой нагрузки должно быть записано (или распечатано) индивидуальное показание измеренного значения массы, индицируемое на дисплее контрольных весов.

а) определить погрешность каждого показания по формуле (1).

Значение погрешности при каждом взвешивании не должно превышать пределов допускаемой погрешности контрольных весов:

$$E_{zi} \leq mpe, \quad (4)$$

где mpe — пределы допускаемой погрешности контрольных весов для данной нагрузки.

б) определить среднее значение погрешности $\overline{E_{zi}}$ контрольных весов для каждой серии нагружения по формуле:

$$\overline{E_{ki}} = \frac{\sum E_{zi}}{n} \quad (5)$$

где E_{zi} — погрешность контрольных весов при i -том взвешивании;

n — количество взвешиваний одной испытательной нагрузки.

Определить среднее квадратическое отклонение (S) по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} (E_{zi} - \overline{E_{zi}})^2}, \quad (6)$$

Значение S не должно превышать $1/3$ пределов допускаемой погрешности (mpe) контрольных весов для данной нагрузки:

$$S \leq 1/3 \cdot mpe, \quad (7)$$

Результаты поверки по 10.1 считаются положительными при выполнении условий пункта 10.1.1, а также условий (4) и (7).

10.2 Определение эксплуатационных характеристик СИ и проверка корректности вычисления погрешности

Операции по 10.2 выполняются:

- для поверяемых СИ, которые используются для передачи единицы массы исследуемым СИ, сопрягающихся с поверяемыми СИ посредством интерфейсов связи;
- при получении положительных результатов по 10.1;
- с применением исследуемого(ых) СИ в соответствии с Таблицей 1.

Эксплуатационные испытания выполняются в целях проверки корректности вычисления поверяемым СИ погрешности исследуемых СИ. В случае, если данная функциональная возможность поверяемого СИ не используется, то по заявлению владельца поверяемого СИ или лица, представившего его в поверку, операции по 10.2 могут не проводиться. Соответствующая запись должна быть занесена в сведения о результатах поверки.

Схема и последовательность установки исследуемого СИ в рабочем пространстве поверяемого СИ – согласно эксплуатационной документации последнего.

10.2.1 Для определения корректности вычисления поверяемым СИ погрешности измерений исследуемого СИ необходимо:

- установить исследуемое СИ в рабочее пространство поверяемого СИ, как показано на рисунке 2 и в соответствии с эксплуатационной документацией поверяемого СИ;
- подключить исследуемое СИ к поверяемому СИ в соответствии с эксплуатационной документацией последнего и убедиться в том, что соединение поверяемого СИ с исследуемым СИ установлено;
- выполнить одну или несколько операций поверки исследуемого СИ, например определение погрешности исследуемого СИ при нагружении и разгрузке, при помощи поверяемого СИ;
- используя функциональную возможность поверяемого СИ (одновременная фиксация текущих значений показаний поверяемого и исследуемого СИ) зарегистрировать показания исследуемого СИ и поверяемого СИ при каждой заданной нагрузке;
- для каждой заданной нагрузки рассчитать (мануально) погрешность показаний исследуемого СИ по формуле:

$$E_i = I_i - L, \quad (8)$$

где E_i — погрешность исследуемого СИ при i -том взвешивании,

I_i — показание исследуемого СИ при i -том взвешивании,

L — условно истинное значение массы нагрузки. В качестве условно истинного значения массы нагрузки принимается значение массы, воспроизведенное и индицированное на мониторе управляющего компьютера поверяемого СИ.

Значения погрешности E_i , рассчитанные по формуле (8) для каждой нагрузки, должны быть равны соответствующим значениям погрешностей, вычисленных поверяемым СИ, для данной нагрузки.

10.2.2 Удостовериться в корректности:

- воспроизведения заданных значений испытательных нагрузок;
- результатов вычисления поверяемым СИ погрешности исследуемого СИ.

Результаты поверки по 10.2 считаются положительными, если погрешности результатов измерений для каждой индивидуальной нагрузки, вычисленные по формуле (8) и полученные поверяемым СИ, равны между собой.

11 Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

11.1 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.

11.2 Оценка соответствия метрологических характеристик СИ установленным требованиям

11.2.1 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) метрологические характеристики контрольных весов СИ соответствуют требованиям, установленным в описании типа;
- г) результаты процедур поверки по п. 10.1.1 и 10.1.2 положительные.

11.2.2 В случае, если метрологические характеристики хотя бы одной единицы контрольных весов, входящих в состав одного из комплектов контрольных весов поверяемого СИ, не соответствуют указанным в 11.2.1 требованиям, то поверяемое СИ с данным комплектом считается не прошедшим поверку, при этом результаты поверки СИ считаются:

- положительными для СИ в составе комплекта(ов) контрольных весов, метрологические характеристики которых соответствуют требованиям, установленным в описании типа;
- отрицательными для СИ в составе комплекта(ов) контрольных весов, метрологические характеристики которых не соответствуют требованиям, установленным в описании типа.

Сведения о результатах поверки должны содержать соответствующую информацию.

11.2.3 Оценка соответствия СИ метрологическим требованиям, установленным обязательным требованиям к эталону

Средство измерений может применяться в качестве эталона по локальной поверочной схеме для средств измерений массы (Приложение А) при условии:

- выполнения требований п.11.2.1;
- выполнения требований, установленных локальной поверочной схемой для средств измерений массы (Приложение А).

12 Оформление результатов поверки

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

12.2 Сведения о результатах поверки средства измерений или средства измерений, применяемого в качестве эталона, передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с действующим законодательством.

12.3 В случае выполнения п. 11.2.2 и 11.2.3 результаты поверки должны содержать соответствующую информацию.

12.4 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.

12.5 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, приведенным в описании типа СИ.

Начальник отдела 204
ФГБУ «ВНИИМС»

А. Г. Волченко

Ведущий инженер отдела 204
ФГБУ «ВНИИМС»

В. П. Кывыржик

Приложение А
к документу МП 204-05-2023 «ГСИ. Устройства для поверки средств
измерений массы АРМП-М-ПЛ. Методика поверки»

Локальная поверочная схема для устройств для поверки средств измерений массы
АРМП-М-ПЛ, а также для средств измерений массы, поверяемых
устройствами АРМП-М-ПЛ

г. Москва
2023

А.1 Область применения

Локальная поверочная схема распространяется на:

- устройства для поверки средств измерений массы АРМП-М-ПЛ (далее – Устройства) и
- весы неавтоматического действия (рабочие средства измерений), поверяемые

Устройствами

в диапазоне значений ($5 \cdot 10^{-3}$ – 15) т и определяет передачу единицы массы (кг):

- от исходных эталонов к рабочим эталонам и
- от рабочих эталонов к рабочим средствам измерений.

Графическая часть Локальной поверочной схемы приведена в Приложении А.

Соотношение между пределами допускаемой погрешности применяемого исходного эталона и рабочего эталона, а также рабочего эталона и рабочего средства измерений не должно превышать 1/3.

Допускается проводить поверку Устройств с помощью эталонов с лучшими точностными характеристиками, чем предусмотрено в настоящей поверочной схеме.

А.2 Исходный эталон

В качестве исходных эталонов применяются рабочие эталоны 4-го разряда единицы массы в диапазоне номинальных значений от 1 до 2000 кг в соответствии с приказом Росстандарта от 04.07.2022 № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы».

Исходный эталон прослеживается к Государственному первичному эталону единицы массы ГЭТ 3-2020 «Государственный первичный эталон единицы массы» в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы, утвержденной приказом Росстандарта 04.07.2022 № 1622.

Исходный эталон применяется для передачи единицы величины рабочим эталонам методом прямых измерений.

А.3 Рабочие эталоны

Рабочий эталон единицы массы-килограмма предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единицы массы рабочим средствам измерений.

В качестве рабочих эталонов применяются Устройства с диапазоном измерений от 5 до 15 000 кг и пределами допускаемой погрешности

$$\Delta = \pm 1,4 \cdot \sqrt{\sum_{Z=1}^4 (mpe_Z)_{K_i}^2}, \quad (A.1)$$

где $(mpe_Z)_{K_i}$ – пределы допускаемой погрешности контрольных весов с порядковым номером Z , входящих в комплект контрольных весов K_i . Контрольные весы с диапазоном измерений от 1 до 4 500 кг и пределами допускаемой погрешности от $\pm 0,05$ до $\pm 0,75$ кг.

Передача единицы от рабочих эталонов к рабочим средствам измерений осуществляется методом сравнения (дифференциальным методом) результатов измерений рабочих средств измерений с величиной, воспроизводимой рабочим эталоном и воздействующей на рабочее средство измерений.

А.4 Рабочие средства измерений

В качестве рабочих средств измерений применяются весы неавтоматического действия (статического взвешивания) с диапазоном измерений от 5 до 15 000 кг и пределами допускаемой погрешности от $\pm 0,5$ до $\pm 7,5$ кг.

А.5 Графическая часть локальной поверочной схемы

Государственный первичный эталон единицы массы-килограмма
 $1 \text{ кг } S_{\Sigma} \leq 1,04 \cdot 10^{-2} \text{ мг}, u_c \leq 1,04 \cdot 10^{-2} \text{ мг}$
 $\Theta \leq 1 \cdot 10^{-2} \text{ мг}$

