ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ВЕСЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ ОБРАЗЦОВЫЕ И ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ГОСТ 8.520–84

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ВЕСЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ ОБРАЗЦОВЫЕ И ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ГОСТ 8.520—84

Издание официальное

МОСКВА — 1985

РАЗРАБОТАН Государственным комитетом СССР по стандартам

ИСПОЛНИТЕЛИ

В. Я. Кузьмин, канд. техн. наук (руководитель темы); **Е. Д. Родкевич; М. И. Тютикова,** канд. техн. наук

ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

Член Госстандарта **Л. К. Исаев**

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 25 декабря 1984 г. № 4887.

© Издательство стандартов, 1985

УДК 681.261.2.089.6:006.354 Группа Т88.2

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Государственная система обеспечения единства измерений

ВЕСЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ ОБРАЗЦОВЫЕ И ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Методика поверки

State system of ensuring the uniformity of measurements.
General purpose balances and reference balances.
Rules and procedure for verification

ОКСТУ 0008

ГОСТ 8.520—84

Взамен
ГОСТ 14168—69;
ГОСТ 16820—71;
ГОСТ 8.228—77

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 25 декабря 1984 г. № 4887 срок введения установлен

с 01.01.86

Настоящий стандарт распространяется на лабораторные весы образцовые и общего назначения (далее — весы) по ГОСТ 24104—80, весы, выпущенные до введения ГОСТ 24104—80, и импортные весы аналогичной конструкции, находящиеся в эксплуатации, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Методику определения метрологических характеристик, изложенную в настоящем стандарте, допускается применять для весов общего назначения при их метрологической аттестации в качестве образцовых средств измерений.

Стандарт соответствует рекомендациям СЭВ по стандартизации РС 3123—71 и РС 3124—71 и международной рекомендации МОЗМ № 3.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в табл. 1.

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Внешний осмотр	3.1	—
Опробование	3.2	—
Определение степени и равномерности успокоения колебаний коромысла весов	3.3	—
Определение метрологических характеристик весов:	3.4	
образцовых 1а, 1, 2, 3, 4 разрядов и общего назначения 3 класса равноплечих с неименованной шкалой, без встроенных гирь или со встроенными гирями на неполную нагрузку	3.4.4	
цена деления ненагруженных весов и при наибольшем пределе взвешивания (НПВ) и погрешность от неравноплечести коромысла при НПВ	3.4.4.1	Образцовые миллиграммовые гири 1а разряда и образцовые гири 1, 2, 3 и 4 разрядов по ГОСТ 7328—82, две гири, равные по массе НПВ
размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов	3.4.4.2	
погрешность взвешивания при любых включениях встроенных гирь	3.4.4.3	
образцовых 1а, 2, 3 и 4 разрядов и общего назначения 1, 2 и 3 классов, равноплечих с именованной шкалой без встроенных гирь или со встроенными гирями на неполную нагрузку	3.4.5	Образцовые миллиграммовые гири 1а разряда и образцовые гири 1, 2, 3 и 4 разрядов по ГОСТ 7328—82, две гири, равные по массе НПВ
погрешность взвешивания по шкале для ненагруженных весов и при НПВ и погрешность от неравноплечести коромысла при НПВ	3.4.5.1	
размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов	3.4.5.2	
погрешность взвешивания при любых включениях встроенных гирь	3.4.5.4	
общего назначения 1 и 2 классов равноплечих электронных	3.4.6	
погрешность взвешивания по шкале для ненагруженных весов и при НПВ и погрешность от неравноплечести при НПВ	3.4.6.1	Образцовые миллиграммовые гири 1а разряда и образцовые гири 1 разряда по ГОСТ 7328—82
размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов	3.4.6.2	

Продолжение табл 1

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Средства поверки и их нормативно технические характеристики
общего назначения 1 и 2 классов двухпризменных	3 4 7	
погрешность взвешивания по шкале точного взвешивания	3 4 7 1	
размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов (на чашке нет гирь)	3 4 7 2	Образцовые гири 1а и 1 разрядов по ГОСТ 7328—82
погрешность взвешивания при любых включениях встроенных гирь и их комбинациях	3 4 7 3	
общего назначения 1 и 2 классов равноплечих с именованной шкалой и встроенными гирями на полную нагрузку	3 4 8	
погрешность взвешивания по шкале для ненагруженных весов и при НПВ	3 4 8 1	
размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов	3 4 8 2	Образцовые гири 1а и 1 разрядов по ГОСТ 7328—82
погрешность взвешивания при любых включениях встроенных гирь и их комбинациях	3 4 8 3	
общего назначения 3 и 4 классов с верхним расположением чашек	3 4 9	
погрешность взвешивания по шкале (или в диапазоне автоматического уравновешивания)	3 4 9 1	
погрешность взвешивания при нагрузках, соответствующих начальным и конечным значениям каждого диапазона взвешивания	3 4 9 2	Образцовые гири 3 и 4 разрядов по ГОСТ 7328—82
независимость показаний весов от положения груза на чашке	3 4 9 3	
размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов (на чашке нет гирь)	3 4 9 4	
общего назначения 3 и 4 классов с верхним расположением чашки, электронных	3 4 10	
погрешность нагруженных весов	3 4 10 1	Образцовые гири 3 разряда по ГОСТ 7328—82
независимость показаний весов от положения груза на чашке	3 4 10 2	
размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов	3 4 10 3	

Продолжение табл. 1

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
общего назначения 4 класса равноплечих	3.4.11	
непостоянство показаний и чувствительность ненагруженных весов	3.4.11.1	Образцовые гири 3 и 4 разрядов по ГОСТ 7328—82; две гири, равные по массе НПВ
размах показаний, чувствительность и погрешность от неравноплечести при НПВ	3.4.11.2	

2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

2.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:

2.1.1. Температура воздуха в помещении должна быть (20 ± 2) °С при поверке весов 1а, 1, 2 разрядов, 1 и 2 классов и (20 ± 5) °С при поверке весов 3 и 4 разрядов, 3 и 4 классов.

Изменение температуры помещения в течение 1 ч не должно превышать 0,5 °С при поверке весов 1а, 1, 2 разрядов, 1 и 2 классов и 2 °С при поверке весов 3, 4 разрядов, 3 и 4 классов.

Относительная влажность воздуха — от 30 до 80 %.

2.1.2. В помещении не должно быть воздушных и тепловых потоков и вибраций, вызывающих видимое дрожание шкалы.

2.1.3. Весы должны быть установлены в специальном помещении таким образом, чтобы не было одностороннего нагревания или охлаждения весов.

Весы должны быть установлены на изолированных фундаментах или на кронштейнах, укрепленных в капитальных стенах. Весы 3 и 4 разрядов, 3 и 4 классов допускается устанавливать на прочных лабораторных столах.

Весы должны быть установлены по уровню или отвесу регулировкой установочных ножек.

Ненагруженные весы приводят в положение равновесия.

2.1.4. Поверку весов 1а, 1, 2 разрядов, 1 и 2 классов, после сборки и регулировки проводят не менее чем через 12 ч, весов 3, 4 разрядов, 3 и 4 классов — не менее чем через 2—3 ч.

За 20—30 мин до начала поверки открывают дверцы витрины для выравнивания температуры внутри витрины весов. Электронные весы до начала поверки прогревают в течение 30 мин.

После распаковки все детали весов, кроме призм и подушек, протирают замшей или полотняной тканью. Призмы и подушки протирают замшей по ГОСТ 3717—70 или полотняной тканью, смоченной чистым ректификованным спиртом по ГОСТ 5962—67, и тщательно вытирают насухо.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

3.1. Внешний осмотр

3.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие весов следующим требованиям:

качество покрытий, вид и нанесение шкал, маркировка, комплектность, расположение указателя относительно плоскости шкалы должны соответствовать требованиям ГОСТ 24104—80;

одноименные детали, навешиваемые на разные плечи коромысла, должны быть отмечены соответствующими знаками (цифры, точки и др.);

на одноименные детали весов 4 класса соответствующие отметки допускается не наносить;

на поверхности коромысла и рабочих поверхностях призм и подушек не должно быть трещин, сколов, раковин, следов коррозии;

справа и слева от крайних отметок шкалы должны быть нанесены дополнительные отметки; в весах с оптическим отсчетным устройством должно быть не менее 5 отметок, в весах с визуальным отсчетным устройством — не менее 2 отметок.

3.2. Опробование

3.2.1. При опробовании весы приводят в рабочее состояние.

Отметки шкалы должны быть параллельны нулевой отметке экрана. На экране должна быть видна часть шкалы, содержащая не менее двух числовых отметок. Изображение шкалы на экране должно оставаться четким во всем диапазоне взвешивания.

3.2.2. При опробовании проверяют качество регулировки нониусного и делительного устройств. Нониусное и делительное устройства весов должны быть отрегулированы правильно;

в весах с цифровым отсчетом полный оборот диска делительного устройства должен соответствовать изменению отсчета по оптической шкале на одно деление; при наличии нониусного отсчетного устройства при совпадении нулевой отметки нониусного устройства с нулевой отметкой отсчетной шкалы последняя отметка нониусного устройства должна совпадать с 9-й (19-й и т. д.) отметкой отсчетной шкалы.

3.2.3. При опробовании проверяют работу механизма корректировки нуля. Механизм должен обеспечивать плавное перемещение индекса относительно нулевой отметки шкалы в обе стороны в соответствии с требованиями ГОСТ 24104—80.

3.2.4. При опробовании проверяют работу изолирующего и арретирующего устройств. Изолир должен быть отрегулирован так, чтобы отделение призм от подушек и обратная их посадка происходили плавно, легко, без толчков и ударов призм по подушкам. В изолированном состоянии просвет между призмами и подушками должен быть одинаковым по всей длине. Изолир, под-

нятый в верхнее положение, должен надежно его сохранять. Арретиры чашек должны лишь касаться их, но не упираться в них.

3.2.5. При опробовании устройство для компенсации массы тары (в весах с компенсацией массы тары) должно обеспечивать плавное перемещение изображения шкалы на всем диапазоне компенсации.

3.2.6. В положении равновесия коромысла тарировочные грузы и грузы для регулировки цены деления у вновь изготовленных весов не должны находиться на винтах в крайних положениях.

3.3. Определение степени и равномерности успокоения колебаний коромысла

3.1.1. После включения весов полное успокоение колебаний в весах с успокоителями колебаний должно наступать после того, как указатель 3—4 раза пройдет через положение равновесия.

3.3.2. Степень и равномерность успокоения колебаний коромысла в весах без успокоителей определяют при НПВ из четырех последовательных отсчетов l_1, l_2, l_3 и l_4 в крайних положениях указателя. Разность отсчетов l_1—l_3 и l_2—l_4 не должна превышать 0,5 деления у весов с визуальным отсчетным устройством и 1—2 делений у весов с оптическим отсчетным устройством.

3.4. Определение метрологических характеристик

3.4.1. Поверку образцовых весов 1а разряда и весов общего назначения 1-го класса со встроенными гирями на полную нагрузку проводят гирями 1а разряда; образцовых весов 1-го разряда, весов общего назначения 1 класса и весов общего назначения 2-го класса со встроенными гирями на полную нагрузку — образцовыми гирями 1-го разряда; образцовых весов 2-го разряда и весов общего назначения 2-го класса — образцовыми гирями 2-го разряда; образцовых весов 3-го разряда и весов общего назначения 3-го класса — образцовыми гирями 3-го разряда; образцовых весов 4-го разряда и весов общего назначения 4-го класса — образцовыми гирями 3-го или 4-го разряда.

3.4.2. Перед определением метрологических характеристик весы приводят в положение равновесия при помощи тарировочных грузов. После приведения весов в положение равновесия поверку весов 1а, 1 и 2-го разрядов, 1 и 2-го классов следует проводить не ранее чем через 1 ч.

При определении метрологических характеристик весов должны быть соблюдены следующие правила:

амплитуда колебаний коромысла весов без успокоителей колебаний должна быть в пределах от 1/4 до 3/4 длины шкалы;

после включения весов в рабочее положение первые два-три отклонения указателя не учитывают;

отсчет положения равновесия весов производят с точностью до 0,1 деления шкалы в весах 1а, 1 и 2-го разрядов, 1 и 2-го классов и с точностью 0,2—0,5 деления шкалы в весах 3, 4-го разрядов и 3-го класса.

Положение равновесия весов вычисляют с точностью до второго десятичного знака.

3.4.3. Положение равновесия весов без успокоителей колебаний 1а, 1-го разрядов и 1-го класса определяют по формуле

$$L = \frac{l_1 + 3l_2 + 3l_3 + l_4}{8}, \qquad (1)$$

весов с успокоителями колебаний по формуле

$$L = \frac{L' + L'' + L'''}{3}, \qquad (2)$$

где l_1, l_2, l_3, l_4 — отсчеты по шкале крайних положений указателя в делениях шкалы;

L', L'', L''' — положения равновесия весов в делениях шкалы.

Положение равновесия весов без успокоителей колебаний 2, 3, 4-го разрядов, 2, 3 и 4-го классов определяют по формуле

$$L = \frac{l_1 + 2l_2 + l_3}{4}, \qquad (3)$$

весов с успокоителями колебаний по формуле

$$L = \frac{L' + L''}{2}. \qquad (4)$$

3.4.4. Определение метрологических характеристик образцовых весов 1а, 1, 2, 3 и 4-го разрядов и общего назначения 3-го класса равноплечих с неименованной шкалой, без встроенных гирь или со встроенными гирями на неполную нагрузку

3.4.4.1. Цену деления ненагруженных весов, погрешность от неравноплечести коромысла и цену деления при НПВ определяют в следующей последовательности:

определяют положение равновесия ненагруженных весов L_1, как указано в п. 3.4.3;

весы изолируют и на правую чашку помещают образцовую гирю r такой массы, чтобы от ее добавления положение равновесия весов изменилось на 20—30 % от предела взвешивания по шкале в весах без успокоителей и на 40—50 % — в весах с успокоителями и снова определяют положение равновесия весов L_2;

гирю r снимают с правой чашки и помещают на левую чашку и снова определяют положение равновесия весов L_3;

гирю r снимают и определяют положение равновесия ненагруженных весов L_4;

на каждую из чашек помещают гири, равные по массе НПВ весов. В случае необходимости весы уравновешивают дополнительным грузом и определяют положение равновесия L_5;

гири меняют местами, при этом вместе с гирями переносят и дополнительный груз. Если после перестановки гирь положение равновесия изменилось, то для его восстановления на соответствующую чашку добавляют образцовую гирю a и определяют положение равновесия L_6;

на правую чашку помещают гирю r для определения цены деления весов при НПВ и определяют положение равновесия весов L_7;

гирю r с правой чашки переносят на левую чашку и определяют положение равновесия L_8;

гирю r снимают и определяют положение равновесия L_9;

гири с чашек снимают и определяют положение равновесия ненагруженных весов L_{10}.

Результаты измерений записывают в протокол поверки по форме, указанной в обязательных приложениях 1 и 2.

Из полученных результатов измерений рассчитывают:

цену деления ненагруженных весов

$$d_0 = \frac{2r}{(L_1 - L_2) + (L_3 - L_4)}, \qquad (5)$$

цену деления при НПВ

$$d_p = \frac{2r}{(L_6 - L_7) + (L_8 - L_9)}, \qquad (6)$$

погрешность от неравноплечести коромысла при НПВ

$$\Delta_l = \pm\frac{a}{2} - \frac{1}{2}[(L_5 + L_6) - (L_4 + L_{10})] \cdot d_p. \qquad (7)$$

Примечания

1. При расчете цены деления весов 1а, 1, 2-го разрядов берут действительное значение массы образцовой гири r.

2. Перед членом $\frac{a}{2}$ в формуле (7) ставят знак плюс, если образцовая гиря a добавлена на левую чашку, и знак минус, если гиря a добавлена на правую чашку.

Добавление гири a на левую чашку означает, что в весах длиннее правое плечо.

Если при перестановке гирь не понадобилось добавлять гирю a, то положительная разность в скобках означает, что длиннее левое плечо. Если разность в скобках отрицательная, то длиннее правое плечо.

3. Перед скобкой в формуле (7) следует ставить знак плюс, если нулевая отметка шкалы расположена на правом конце и указатель направлен вниз.

4. В весах старых конструкций, имеющих рейтерные шкалы, последние не проверяют.

Цена деления весов и погрешность от неравноплечести должны соответствовать значениям, указанным в ГОСТ 24104—80.

3.4.4.2. Размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов определяют в следующей последовательности:

определяют положение равновесия ненагруженных весов L_{10};

на каждую из чашек помещают гири, равные по массе, и определяют положение равновесия ненагруженных весов L_{11}.

Операции продолжают до тех пор, пока не получат по пять положений равновесия ненагруженных весов и при НПВ для весов 1а, 1, 2-го разрядов и по три положения равновесия — для весов 3 и 4-го разрядов и 3-го класса.

Результаты измерений записывают в протокол поверки по форме, указанной в обязательных приложениях 1 и 2.

Из полученных результатов измерений рассчитывают:

размах показаний при НПВ

$$\Delta_p=(\Delta L_{max}-\Delta L_{min})\cdot d_p, \qquad (8)$$

где $\Delta L=L_p-L_0$ — разность положений равновесия ненагруженных весов (L_0) и при НПВ (L_p);

непостоянство показаний ненагруженных весов

$$\Delta_{p0}=(L_{0max}-L_{0min})\cdot d_0. \qquad (9)$$

Размах показаний не должен превышать значений, указанных в ГОСТ 24104—80.

Непостоянство показаний ненагруженных весов не должно превышать абсолютных значений: $\pm 0{,}5\ e$ — при первичной поверке и $\pm 1{,}0\ e$ — при периодической; e — поверочная цена деления. Форма протокола поверки и пример его заполнения для образцовых весов 2-го разряда типа ВЛО-200г-II приведены в обязательном приложении 1.

Форма протокола поверки и пример его заполнения для весов общего назначения 3 класса типа ВДР-1 кг приведены в обязательном приложении 2.

3.4.4.3. Погрешность взвешивания при любых включениях встроенных гирь определяют путем сличения встроенных гирь с образцовыми гирями.

Последовательность проведения операций следующая:

определяют положение равновесия ненагруженных весов L_0;

с помощью механизма гиреналожения навешивают наименьшую по массе встроенную гирю; на противоположную чашку весов помещают образцовую гирю той же номинальной массы и определяют положение равновесия весов L_t;

встроенную и образцовую гирю снимают и навешивают следующую по массе встроенную гирю, а на противоположную чашку

помещают образцовую гирю той же номинальной массы и снова определяют положение равновесия весов L_i.

Таким образом поверяют все встроенные гири.

Погрешность взвешивания при любых включениях встроенных гирь рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = (L_i - L_0) \cdot d_0 - \Sigma_{ri}, \qquad (10)$$

где L_i — положение равновесия весов с навешенной встроенной гирей;

L_0 — положение равновесия ненагруженных весов;

d_0 — цена деления ненагруженных весов;

Σ_{ri} — сумма масс образцовых гирь, помещенных на чашку весов.

Примечание. Определение погрешностей взвешивания при любых включениях встроенных гирь в весах со встроенными гирями на неполную нагрузку допускается производить без записи в протокол поверки.

Погрешность взвешивания при любых включениях встроенных гирь весов образцовых и общего назначения не должна превышать допускаемой погрешности, указанной в ГОСТ 24104—80 для весов общего назначения.

3.4.5. Определение метрологических характеристик образцовых весов 1а, 1, 2, 3 и 4-го разрядов и общего назначения 1, 2 и 3-го классов, равноплечих с именованной шкалой без встроенных гирь или со встроенными гирями на неполную нагрузку

3.4.5.1. Погрешность взвешивания по шкале для ненагруженных весов и при НПВ и погрешность от неравноплечести коромысла при НПВ определяют в следующей последовательности:

определяют положение равновесия ненагруженных весов L_1 согласно п. 3.4.3;

весы изолируют и на левую чашку последовательно помещают образцовые гири r_1 и r_2, по массе соответствующие половине и полному пределу взвешивания по шкале, и определяют положения равновесия весов L_2 и L_3;

гири r_1 и r_2 снимают и определяют положения равновесия ненагруженных весов L_4;

на каждую из чашек помещают гири, равные по массе НПВ; в случае необходимости весы уравновешивают дополнительным грузом и определяют положение равновесия весов L_5;

на левую чашку последовательно помещают гири r_1 и r_2 и определяют положения равновесия весов L_6 и L_7;

гири r_1 и r_2 снимают и определяют положение равновесия нагруженных весов L_8;

гири, равные по массе НПВ, меняют местами и определяют положение равновесия весов L_9;

гири с чашек снимают и определяют положение равновесия ненагруженных весов L_{10}.

Результаты измерений записывают в протокол поверки по форме, приведенной в обязательном приложении 3.

Из полученных результатов наблюдений рассчитывают: погрешность взвешивания по шкале для ненагруженных весов

$$\Delta_1 = L_2 - \frac{L_1 + L_4}{2} - r_1, \tag{11}$$

$$\Delta_2 = L_3 - \frac{L_1 + L_4}{2} - r_2; \tag{12}$$

погрешность взвешивания по шкале при НПВ

$$\Delta_3 = L_6 - \frac{L_5 + L_8}{2} - r_1, \tag{13}$$

$$\Delta_4 = L_7 - \frac{L_5 + L_8}{2} - r_2; \tag{14}$$

погрешность от неравноплечести коромысла при НПВ

$$\Delta_l = \pm \frac{a}{2} - \frac{1}{2}[(L_8 + L_9) - (L_4 + L_{10})]. \tag{15}$$

Примечания

1. Знаки плюс и минус в формуле (15) — согласно примечанию к п. 3.4.4.1

2. Погрешность взвешивания по шкале в весах с нулевой отметкой посередине определяют в крайних отметках справа и слева от нулевой отметки шкалы

Погрешность взвешивания по шкале для ненагруженных весов и при НПВ весов образцовых и общего назначения должна соответствовать допускаемой погрешности взвешивания, указанной в ГОСТ 24104—80 для весов общего назначения

Погрешность от неравноплечести должна соответствовать значениям, указанным в ГОСТ 24104—80.

3 4.5.2. Размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов определяют в следующей последовательности:

определяют положение равновесия ненагруженных весов L_{10};

на каждую из чашек помещают гири, по массе равные НПВ, и определяют положение равновесия весов L_{11}.

Поверку весов продолжают до тех пор, пока не получат пять положений равновесия ненагруженных весов и при НПВ для весов 1а, 1, 2-го разрядов, 1, 2-го классов и три положения равновесия для весов 3 и 4-го разрядов и 3-го класса.

Результаты измерений записывают в протокол поверки по форме, приведенной в обязательном приложении 3.

Из полученных результатов рассчитывают:
размах показаний при НПВ

$$\Delta_p = \Delta L_{max} - \Delta L_{min}, \quad (16)$$

непостоянство показаний ненагруженных весов

$$\Delta_{p0} = L_{0max} - L_{0min}. \quad (17)$$

Размах показаний не должен превышать значений, указанных в ГОСТ 24104—80.

Непостоянство показаний ненагруженных весов не должно превышать абсолютных значений: $\pm 0{,}5\ e$ при первичной поверке и $\pm 1{,}0\ e$ — при периодической. Для весов с дискретным отсчетным устройством значение допускаемой погрешности должно быть увеличено на 0,2 цены дискретного деления.

Форма протокола поверки и пример его заполнения для весов общего назначения 2-го класса типа ВЛР-200 г приведен в обязательном приложении 3.

3.4.5.3. При наличии устройства для регистрации каждое измерение должно сопровождаться отпечатком.

Разность между отпечатанными данными и соответствующей массой образцовых гирь не должна превышать значений допускаемых погрешностей по ГОСТ 24104—80.

Наибольшая разность между результатами взвешивания, полученными на разных показывающих и регистрирующих устройствах одних и тех же весов для одной и той же нагрузки, не должна превышать абсолютного значения допускаемой погрешности.

3.4.5.4. Погрешность взвешивания при любых включениях встроенных гирь определяют в соответствии с требованиями п. 3.4.4.3.

Расчет погрешности проводят по формуле

$$\Delta_i = (L_i - L_0) - \Sigma_{ri}. \quad (18)$$

Погрешность взвешивания при любых включениях встроенных гирь весов образцовых и общего назначения не должна превышать допускаемой погрешности, указанной в ГОСТ 24104—80 для весов общего назначения.

3.4.6. Определение метрологических характеристик равноплечих электронных весов общего назначения 1 и 2-го классов точности

3.4.6.1. Погрешность взвешивания по шкале для ненагруженных весов и при НПВ и погрешность от неравноплечести коромысла при НПВ определяют в соответствии с требованиями п. 3.4.5.1.

Результаты измерений записывают в протокол поверки по форме, приведенной в обязательном приложении 3.

Погрешность взвешивания по шкале для ненагруженных весов не должна превышать абсолютных значений: $\pm 0{,}5\ e$ — при первичной поверке и $\pm 1{,}0\ e$ — при эксплуатации ($e \leqslant 10\ d_d$, где d_d — дискретность отсчета весов).

Погрешность от неравноплечести должна соответствовать значениям, указанным в ГОСТ 24104—80.

Примечание. В весах, у которых регулировка плеч не предусмотрена, погрешность от неравноплечести допускается не определять, так как основной метод измерения на этих весах — метод взвешивания на одном плече.

3.4.6.2. Размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов определяют в соответствии с требованиями п. 3.4.5.2.

Результаты измерений записывают в протокол поверки по форме, приведенной в обязательном приложении 3.

Размах показаний не должен превышать абсолютных значений: $\pm 1{,}5\ e$ — при первичной поверке и $\pm 3{,}0\ e$ — при эксплуатации.

Непостоянство показаний ненагруженных весов не должно превышать абсолютных значений: $\pm 0{,}5\ e$ — при первичной поверке и $\pm 1{,}0\ e$ — при эксплуатации.

3.4.6.3. В весах с несколькими пределами взвешивания поверку по пп. 3.4.6.1 и 3.4.6.2 проводят для каждого предела взвешивания.

3.4.7. Определение метрологических характеристик двухпризменных весов общего назначения 1 и 2 классов точности

3.4.7.1. Погрешность взвешивания по шкале точного взвешивания определяют в следующей последовательности:

ручку изолира устанавливают в положение точного взвешивания и определяют положение равновесия ненагруженных весов L_1 согласно п. 3.4.3;

весы изолируют и на чашку последовательно помещают образцовые гири r_1 и r_2, по массе соответствующие половине и полному пределу взвешивания по шкале точного взвешивания, и определяют положения равновесия весов L_2 и L_3;

гири r_1 и r_2 снимают и определяют положение равновесия ненагруженных весов L_4.

Результаты измерений записывают в протокол поверки по форме, приведенной в обязательном приложении 4.

Погрешность взвешивания Δ_1 и Δ_2 по шкале точного взвешивания рассчитывают по формулам (11) и (12).

Погрешность взвешивания по шкале точного взвешивания должна соответствовать допускаемой погрешности взвешивания, указанной в ГОСТ 24104—80.

3.4.7.2. Размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов определяют в следующей последовательности:

на чашку помещают гирю, по массе соответствующую НПВ весов;

все встроенные гири снимают с гиревой подвески и определяют положение равновесия весов L_5;

гирю с чашки снимают, все встроенные гири навешивают на гиревую подвеску и определяют положение равновесия ненагруженных весов L_6. Поверку весов продолжают до тех пор, пока не получат по пять положений равновесия с гирей на чашке и без нее.

Результаты измерений записывают в протокол поверки по форме, приведенной в обязательном приложении 4.

Размах показаний при НПВ рассчитывают по формуле (16); непостоянство показаний ненагруженных весов — по формуле (17).

Размах показаний не должен превышать значений, указанных в ГОСТ 24104—80.

Непостоянство показаний ненагруженных весов не должно превышать допускаемого значения размаха показаний.

3.4.7.3. Погрешность взвешивания при любых включениях встроенных гирь и их комбинациях определяют путем сличения встроенных гирь с образцовыми гирями в следующей последовательности:

определяют положение равновесия ненагруженных весов;

снимают с гиревой подвески меньшую гирю из первой декады, на чашку помещают образцовую гирю той же номинальной массы и определяют положение равновесия весов. Так поверяют все включения первой декады.

После пяти включений и в конце декады определяют положение равновесия ненагруженных весов. В такой же последовательности поверяют остальные декады встроенных гирь.

Из каждой декады выбирают включения гирь, имеющие наибольшие погрешности одинакового знака, и создают из этих включений комбинации гирь, которые поверяют дополнительно. Включение гирь, соответствующее НПВ весов, поверяют независимо от погрешностей взвешивания отдельных включений.

Результаты измерений записывают в протокол поверки по форме, приведенной в обязательном приложении 4.

Погрешность взвешивания при любых включениях встроенных гирь и их комбинациях рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = (L_i - L_{0ср}) - \Sigma F_i, \qquad (19)$$

где L_i — положение равновесия весов при различных включениях встроенных гирь;

$L_{0\,ср}$ — среднее арифметическое значение из двух соседних положений равновесия ненагруженных весов;

ΣF_i — сумма поправок, взятых из свидетельства, образцовых гирь, помещенных на чашку при поверке каждого из включений встроенных гирь.

Погрешность взвешивания при любых включениях встроенных гирь и их комбинациях не должна превышать допускаемой погрешности, указанной в ГОСТ 24104—80.

Форма протокола поверки и пример его заполнения для двухпризменных весов общего назначения 2 класса точности с механизмом предварительного взвешивания типа ВЛДП-200 г приведены в обязательном приложении 4.

3.4.7.4. При наличии нескольких показывающих и регистрирующих устройств весы поверяют в соответствии с требованиями п. 3.4.5.3.

3.4.8. Определение метрологических характеристик весов общего назначения 1 и 2-го классов, равноплечих с именованной шкалой и встроенными гирями на полную нагрузку

3.4.8.1. Погрешность взвешивания по шкале для ненагруженных весов и при НПВ определяют в соответствии с требованиями п. 3.4.5.1.

Результаты измерений записывают в протокол поверки по форме, приведенной в обязательном приложении 3 (наблюдение 9 не заполняют).

3.4.8.2. Размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов определяют в соответствии с п. 3.4.5.2.

3.4.8.3. Погрешность взвешивания при любых включениях встроенных гирь и их комбинациях определяют в соответствии с требованиями п. 3.4.7.3 с той лишь разницей, что встроенную гирю навешивают на гиревую подвеску, а образцовую гирю соответствующей массы помещают на противоположную чашку.

3.4.9. Определение метрологических характеристик весов общего назначения 3 и 4-го классов с верхним расположением чашки

3.4.9.1. Погрешность взвешивания по шкале определяют для ненагруженных весов в следующей последовательности:

устанавливают весы в нулевое положение;

на чашку поочередно помещают образцовые гири r_1, r_2, r_3, r_4, по массе соответствующие 1/4, 1/2, 3/4 и всему пределу взвешивания по шкале, и каждый раз снимают отсчет по шкале весов.

Погрешность взвешивания по шкале рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = A_i - r_i, \qquad (20)$$

где A_i — отсчет по шкале весов;

r_i — масса образцовых гирь, помещенных на чашку весов.

В весах с механизмом компенсации массы тары погрешность взвешивания по шкале дополнительно определяют при нагрузке, соответствующей наибольшему значению массы тары в тех же отметках шкалы, что и для ненагруженных весов.

Для этого на чашку весов помещают гирю, по массе соответствующую наибольшему значению массы тары, и с помощью ручки устройства компенсации массы тары совмещают нулевую отметку шкалы с нулевой отметкой на экране.

Дальнейшие операции поверки и вычисления погрешностей проводят так же, как указано выше для ненагруженных весов.

Погрешность взвешивания по шкале должна соответствовать допускаемой погрешности взвешивания, указанной в ГОСТ 24104—80.

3.4.9.2. Погрешность взвешивания при нагрузках, соответствующих начальным и конечным значениям каждого диапазона взвешивания, определяют в следующей последовательности:

устанавливают весы в нулевое положение;

на чашку помещают образцовую гирю, по массе равную пределу взвешивания по шкале, и снимают отсчет по шкале весов, с помощью механизма гиреналожения снимают меньшую по массе встроенную гирю и берут отсчет по шкале весов;

нагрузку на чашке увеличивают на значение, равное пределу взвешивания по шкале, и берут отсчет по шкале весов. Поверку продолжают до достижения НПВ весов.

За погрешность взвешивания при нагрузках, соответствующих начальным и конечным значениям каждого диапазона взвешивания, принимают разность между показаниями весов при одной и той же нагрузке на чашке при навешенной и снятой встроенной гире.

Разность показаний весов при одной и той же нагрузке на чашке при навешенной и снятой встроенной гире не должна превышать допускаемой погрешности, указанной в ГОСТ 24104—80.

3.4.9.3. Независимость показаний весов от положения груза на чашке определяют при нагрузке, равной 1/3 НПВ, увеличенного на наибольшее значение массы тары T.

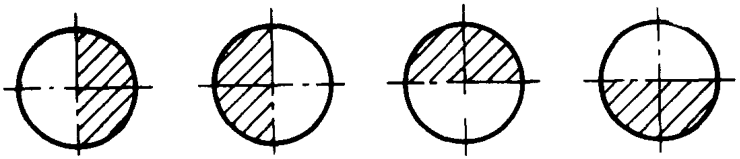
Значение нагрузки, полученное при расчете по формуле,

$$\frac{НПВ+Т}{3} \text{ или } \frac{НПВ}{3} \qquad (21)$$

следует округлить до ближайшего большего значения массы одной гири.

Гирю помещают в центре чашки, а затем поочередно на одну из половин чашки, как показано на чертеже. Гиря не должна выходить за пределы внутреннего контура чашки. При каждом положении гири на чашке снимают отсчет по шкале весов. Операцию поверки проводят дважды.

Наибольшая разность между показаниями весов при любом положении гири на чашке и показанием весов при центральном положении гири не должна превышать допускаемой погрешности, указанной в ГОСТ 24104—80.



3.4.9.4. Размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов (на чашке нет гирь) определяют в следующей последовательности:

устанавливают весы в нулевое положение;

на чашку в центре помещают гири, по массе соответствующие НПВ весов, с гиревой подвески снимают все встроенные гири и берут отсчет по шкале весов;

гири с чашки снимают, встроенные гири навешивают на гиревую подвеску, затем гири снова помещают на чашку, встроенные гири снимают с гиревой подвески и снова берут отсчет по шкале весов.

Эту операцию повторяют пять раз. В конце поверки снова определяют положение равновесия ненагруженных весов.

За размах показаний весов принимают наибольшую разность между показаниями нагруженных весов. Непостоянство показаний ненагруженных весов соответствует разности положений равновесия ненагруженных весов в конце и начале их поверки.

Размах показаний весов не должен превышать значений, указанных в ГОСТ 24104—80.

Непостоянство показаний ненагруженных весов не должно превышать допускаемого значения размаха показаний весов.

3.4.10. Определение метрологических характеристик электронных весов общего назначения 3 и 4-го классов с верхним расположением чашки.

3.4.10.1. Погрешность нагруженных весов определяют при нагружении и разгружении нагрузками, равными десяти значениям массы, равномерно распределенными во всем диапазоне взвеши-

вания, включая 50000 *e*, 200000 *e* и НПВ (для весов 3-го класса точности) и 5000 *e*, 20000 *e* и НПВ (для весов 4-го класса точности).

Перед определением погрешности нагруженных весов приводят показания весов к нулю нажатием на кнопку «тара».

За погрешность нагруженных весов принимают разность между показаниями весов и действительным значением массы образцовых гирь, помещенных на чашку весов.

Погрешность весов не должна превышать допускаемой погрешности взвешивания, приведенной в ГОСТ 24104—80.

3.4.10.2. Независимость показаний весов от положения груза на чашке определяют в соответствии с п. 3.4.9.3.

Наибольшая разность между показаниями весов при любом положении гири на чашке и показаниями весов при центральном положении не должна превышать допускаемой погрешности, указанной в ГОСТ 24104—80.

3.4.10.3. Размах показаний при НПВ и непостоянство положения равновесия ненагруженных весов определяют в следующей последовательности: нажатием на кнопку «тара» приводят показания весов к нулю; на чашку в центре помещают гири, по массе соответствующие НПВ весов, и снимают показание по отсчетному устройству весов; гири снимают, затем снова помещают на чашку и снимают показание по отсчетному устройству весов.

Эту операцию повторяют пять раз. В конце поверки определяют положение равновесия ненагруженных весов.

За размах показаний принимают наибольшую разность между показаниями нагруженных весов. Непостоянство показаний ненагруженных весов соответствует разности положений равновесия ненагруженных весов в конце и начале их поверки.

Размах показаний весов не должен превышать значений, указанных в ГОСТ 24104—80.

Непостоянство показаний ненагруженных весов не должно превышать $\pm 0{,}5\ e$ — при первичной поверке и $\pm 1{,}0\ e$ — при эксплуатации.

3.4.10.4. При наличии нескольких показывающих и регистрирующих устройств весы следует поверять в соответствии с требованиями п. 3.4.5.3.

3.4.11. Определение метрологических характеристик равноплечих весов общего назначения 4-го класса

3.4.11.1. Непостоянство показаний и чувствительность ненагруженных весов определяют в следующей последовательности.

Весы с подвешенными серьгами и чашкой устанавливают по уровню или отвесу. Если серьги или чашки не имеют отметок о принадлежности к определенному плечу, то их меняют местами;

положение равновесия должно сохраняться. Положение равновесия весов должно сохраниться и после трехкратного включения и выключения весов и после передвижения призм по подушкам из одного крайнего положения в другое. Если равновесие сохраняется, то на соответствующую чашку добавляют гирю-допуск, положение равновесия при этом должно восстановиться или указатель должен отклониться в противоположную сторону.

Примечание. Гиря-допуск — образцовая гиря, по массе соответствующая допускаемой погрешности.

Для определения чувствительности весов на одну из чашек помещают гирю-допуск, при этом указатель равновесия должен изменить свое положение не менее чем на одно деление. Если весы не имеют шкалы, то при добавлении гири-допуска указатель должен стать видимым не менее чем на половину своей длины (за длину указателя принимают расстояние от его верхнего конца до опорной призмы).

Масса гири-допуска не должна превышать значений: 0,5 e — при первичной поверке и 1 e — при периодической поверке.

Масса гири-допуска для ручных весов не должна превышать значений, приведенных в табл. 2.

3.4.11.2. Размах показаний, чувствительность и погрешность от неравноплечести весов при НПВ определяют в следующей последовательности.

Гири, по номинальной массе равные НПВ весов, помещают на чашки или подвешивают к коромыслу на крючках (масса крючков должна соответствовать массе чашек поверяемых весов), и весы приводят в положение равновесия. Затем гири меняют местами. Если после перестановки гирь положение равновесия изменилось, то для его восстановления на соответствующую чашку добавляют образцовую гирю III разряда, по массе соответствующую удвоенному значению гири-допуска. Это должно привести весы в положение равновесия или отклонить указатель в противоположную сторону.

Размах показаний весов при НПВ определяют путем трехкратного включения и выключения весов и отклонения коромысла до упора. Положение равновесия весов не должно сохраняться. Если положение равновесия не сохраняется, то на соответствующую чашку добавляют гири-допуски, положение равновесия при этом должно восстановиться или указатель должен отклониться в противоположную сторону.

Чувствительность весов определяют в соответствии с требованиями п. 3.4.11.1. Масса гири-допуска при определении погрешности от неравноплечести, размаха показаний и чувствительности весов при НПВ не должна превышать значения допускаемой погрешности, указанного в ГОСТ 24104—80.

Масса гири-допуска для ручных весов не должна превышать значений, приведенных в табл. 2.

Таблица 2

Наибольший предел взвешивания (НПВ) весов, г	Масса гири-допуска (в мг) для определения	
	чувствительности и непостоянства показаний без нагрузки	чувствительности, размаха показаний и погрешности от неравноплечести при НПВ
100	10	50
50	10	50
20	5	20
5	5	10
1	5	5

4. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

4.1. Положительные результаты государственной или ведомственной поверки лабораторных образцовых весов и весов общего назначения, кроме лабораторных равноплечих весов общего назначения 4-го класса, оформляют:

при выпуске весов из производства — записью в паспорте предприятия-изготовителя, удостоверенной поверителем;

после ремонта и при периодической поверке — выдают свидетельство о поверке установленной формы.

На оборотной стороне свидетельства указывают значения метрологических характеристик, полученные при поверке.

4.1.1. Для равноплечих весов с неименованной шкалой указывают:

цену деления весов без нагрузки и при НПВ;

погрешность от неравноплечести при НПВ (указывается, какое плечо длиннее);

размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов.

4.1.2. Для равноплечих весов с именованной шкалой указывают:

номинальное значение цены деления шкалы (или дискретность отсчета);

наибольшую по абсолютной величине погрешность взвешивания по шкале;

погрешность от неравноплечести при НПВ (указывается, какое плечо длиннее);

размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов.

Для весов со встроенными гирями указывают наибольшую по абсолютной величине погрешность взвешивания при любых включениях встроенных гирь.

4.1.3. Для двухпризменных весов общего назначения указывают:

номинальное значение цены деления шкалы (или дискретность отсчета);

наибольшую по абсолютной величине погрешность взвешивания по шкале;

размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов;

наибольшую по абсолютной величине погрешность взвешивания при любых включениях встроенных гирь и их комбинациях.

4.1.4. Для равноплечих весов общего назначения 1 и 2-го классов со встроенными гирями на полную нагрузку указывают:

номинальное значение цены деления шкалы (или дискретность отсчета);

наибольшую по абсолютной величине погрешность взвешивания по шкале;

размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов;

наибольшую по абсолютной величине погрешность взвешивания при любых включениях встроенных гирь и их комбинациях.

4.1.5. Для весов общего назначения с верхним расположением чашки следует указывать, что весы соответствуют требованиям ГОСТ 24104—80.

4.2. Положительные результаты государственной поверки лабораторных равноплечих весов общего назначения 4-го класса оформляют:

при выпуске весов из производства — записью в паспорте предприятия-изготовителя, удостоверенной государственным поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма;

после ремонта и при периодической поверке — нанесением оттиска поверительного клейма.

Клеймо наносят на плоскости коромысла весов, на ручных весах — на плоскости стрелки.

4.3. Весы, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, к выпуску и применению не допускают, на них выдают извещение о непригодности с указанием причины.

Равноплечие весы 4-го класса точности, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, не клеймят, оттиск поверительного клейма предыдущей поверки гасят.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ И ПРИМЕР ЕГО ЗАПОЛНЕНИЯ

ПРОТОКОЛ № _____

поверки образцовых весов, 1а, 1 и 2-го разрядов с неименованной шкалой

Весы типа ВЛО-200 г — 2 разряда 2 предельной нагрузки 200 г, изготовленные заводом «Госметр», представленные НПО «ВНИИМ им. Д И Менделеева»

Номер	Нагрузка на чашки		Отсчеты по шкале				Положение равновесия L	Разность положений равновесия ΔL
	левую	правую	$L'(l_1)$	$L''(l_2)$	$L'''(l_3)$	(l_4)		
			Деления шкалы					
1	0	0	48,3	48,5	—	—	48,40	—
2	0	r	8,8	8,8	—	—	8,80	—
3	r	0	88,6	88,6	—	—	88,60	—
4	0	0	48,3	48,7	—	—	48,50	—
5	P	P_1	48,0	48,2	—	—	48,10	—
6	P_1 $(+a)$	P $(+a)$	49,6	49,8	—	—	49,70	—
7	P_1 $(+a)$	$P+r(+a)$	9,7	9,7	—	—	9,70	
8	$P_2+r(+a)$	P $(+a)$	89,8	89,8	—	—	89,80	—
9	P_1 $(+a)$	P $(+a)$	49,8	49,8	—	—	49,80	—
10	0	0	48,4	48,6	—	—	48,50	0,30
11	P	P_1	48,1	48,3	—	—	48,20	
12	0	0	48,5	48,7	—	—	48,60	0,10
13	P	P_1	48,6	48,8	—	—	48,70	
14	0	0	48,4	48,6	—	—	48,50	0,20
15	P	P_1	48,3	48,3	—	—	48,30	
16	0	0	48,5	48,5	—	—	48,50	0,10
17	P	P_1	48,6	48,2	—	—	48,40	
18	0	0	48,6	48,8	—	—	48,70	0,50
19	P	P_1	48,3	48,1	—	—	48,20	

Примечание

P и P_1 — две гири массой, соответствующей НПВ;

r — гиря, добавляемая на одну из чашек для определения цены деления весов;

a — гиря, добавляемая на одну из чашек после перестановки гирь P и P_1;

$r=20{,}02$ мг, $a=0$ мг

Результаты измерений

Цена деления весов

$$\text{без нагрузки } d_0=\frac{2\cdot r}{(L_1-L_2)+(L_3-L_4)}=0{,}50 \text{ мг},$$

$$\text{при НПВ } d_p=\frac{2\cdot r}{(L_6-L_7)+(L_8-L_9)}=0{,}50 \text{ мг}.$$

Погрешность от неравноплечести

$$\Delta_l = \pm \frac{a}{2} - \frac{1}{2}[(L_5+L_6)-(L_4+L_{10})]\cdot d_p = -0{,}20 \text{ мг}.$$

Размах показаний весов

$$\Delta_p = (\Delta L_{max} - \Delta L_{min})\cdot d_p = 0{,}4\ 0{,}5 = 0{,}2 \text{ мг}.$$

Разность положений равновесия весов $\Delta L = L_p - L_0$.

Непостоянство показаний ненагруженных весов

$$\Delta_{p0} = (L_{0\,max} - L_{0\,min})\cdot d_0 = (48{,}7 - 48{,}5)\cdot 0{,}5 = 0{,}1 \text{ мг}.$$

Плечо длиннее левое

Заключение по результатам поверки весы годны

Поверку проводил _____ _____
(подпись) (фамилия)

«_____»_____ 19_____ года

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ И ПРИМЕР ЕГО ЗАПОЛНЕНИЯ

ПРОТОКОЛ № _____

поверки образцовых весов 3 и 4-го разрядов и весов общего назначения 3 класса с неименованной шкалой

Весы типа ВЛР-1 кг предельной нагрузки 1 кг
разряд (класс) 3 изготовленные заводом «Госметр», представленные ВИСМ

Номер	Нагрузка на чашки		Отсчеты по шкале			Положение равновесия L	Разность положений равновесия ΔL
	левую	правую	L' (l_1)	L'' (l_2)	(l_3)		
			Деления шкалы				
1	0	0	15,0	15,0	—	15,00	—
2	0	r	8,5	8,5	—	8,50	—
3	r	0	20,0	20,0	—	20,00	—
4	0	0	15,0	15,0	—	15,00	—
5	P	P_1	16,5	16,5	—	16,50	—
6	P_1 ($+a$)	P ($+a$)	12,5	12,5	—	12,50	—
7	P_1 ($+a$)	$P+r$($+a$)	7,5	7,5	—	7,50	—
8	P_1+r($+a$)	P ($+a$)	17,5	17,5	—	17,50	—
9	P_1 ($+a$)	P ($+a$)	12,0	12,0	—	12,00	—
10	0	0	15,0	15,0	—	15,00	1,50
11	P	P_1	16,5	16,5	—	16,50	
12	0	0	15,0	15,0	—	15,00	1,50
13	P	P_1	16,5	16,5	—	16,50	
14	0	0	15,0	15,0	—	15,00	2,00
15	P	P_1	17,0	17,0	—	17,00	

Примечание.
P и P_1 — две гири, массой, соответствующей НПВ;
r — гиря, добавляемая на одну из чашек, для определения цены деления весов;
a — гиря, добавляемая на одну из чашек, после перестановки гирь P и P_1;
$r=50$ мг, $a=0$, мг

Результаты измерений.

Цена деления весов

без нагрузки: $d_0=\dfrac{2r}{(L_1-L_2)+(L_3-L_4)}=8{,}7$ мг,

при НПВ: $d_p=\dfrac{2r}{(L_6-L_7)+(L_8-L_9)}=9{,}5$ мг.

Погрешность от неравноплечести:

$$\Delta_l = \pm\frac{a}{2} - \frac{1}{2}[(L_5+L_6)-(L_4+L_{10})]\cdot d_p = +4{,}8 \text{ мг}.$$

Размах показаний весов:

$$\Delta_p = (\Delta L_{max}-\Delta L_{min})\cdot d_p = (2{,}0-1{,}5)\cdot 10{,}0 = 5{,}0 \text{ мг}.$$

Разность положений равновесия весов:

$$\Delta L = L_p - L_0.$$

Непостоянство показаний ненагруженных весов:

$$\Delta_{p0} = (L_{0max}-L_{0min})\cdot d_0 = (15{,}0-15{,}0)\cdot 8{,}7 = 0 \text{ мг}.$$

Плечо длиннее: правое

Заключение по результатам поверки: весы годны

Поверку проводил _____ _____
(подпись) (фамилия)

«_____» _____19_____ года

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ И ПРИМЕР ЕГО ЗАПОЛНЕНИЯ

ПРОТОКОЛ №_____

поверки образцовых весов 1а, 1 и 2-го разрядов и весов общего назначения 1 и 2-го классов, равноплечих с именованной шкалой

Весы типа ВЛР-200 г, класса 2, предельной нагрузки 200 г, изготовленные заводом «Госметр», представленные ВИСМ

Номер	Нагрузка на чашку		Отсчет по шкале			Положение равновесия L	Разность положений равновесия ΔL
	левую	правую	L'	L''	L'''		
			Деления шкалы				
1	0	0	0,0	0,0	—	0,00	—
2	r_1	0	49,85	49,85	—	49,85	—
3	r_2	0	99,90	99,90	—	99,90	
4	0	0	0,0	0,0	—	0,00	—
5	P_1	P	1,25	1,25	—	1,25	—
6	P_1+r_1	P	51,15	51,15	—	51,15	—
7	P_1+r_2	P	101,15	101,15	—	101,15	—
8	P_1	P	1,25	1,25	—	1,25	—
9	P	P_1	—1,25	—1,25	—	—1,25	—1,40
10	0	0	0,15	0,15	—	0,15	
11	P	P_1	—1,15	—1,15	—	—1,15	—1,35
12	0	0	0,20	0,20	—	0,20	
13	P	P_1	—1,10	—1,10	—	—1,10	—1,30
14	0	0	0,20	0,20	—	0,20	
15	P	P_1	—1,15	—1,15	—	—1,15	—1,35
16	0	0	0,20	0,20	—	0,20	
17	P	P_1	—1,25	—1,25	—	—1,25	—1,50
18	0	0	0,25	0,25	—	0,25	

Примечание

P и P_1 — две гири массой, соответствующей НПВ;

r_1 и r_2 — гири, добавляемые на чашку весов для определения погрешности взвешивания по шкале и соответствующие по массе половине и всему пределу взвешивания по шкале;

r_1=50,00 мг, r_2=100,00 мг.

Результаты измерений

Погрешность взвешивания по шкале·

без нагрузки $\Delta_1=L_2-\frac{L_1+L_4}{2}-r_1=-0,15$ мг,

$\Delta_2=L_3-\frac{L_1+L_4}{2}-r_2=-0,10$ мг,

при НПВ $\Delta_3 = L_6 - \frac{L_5 + L_8}{2} - r_1 = -0,10$ мг,

$$\Delta_4 = L_7 - \frac{L_5 + L_8}{2} - r_2 = -0,10 \text{ мг}.$$

Погрешность от неравноплечести:

$$\Delta_l = \pm \frac{a}{2} - \frac{1}{2}[(L_8 + L_9) - (L_4 + L_{10})] = +0,08 \text{ мг}.$$

Плечо длиннее правое

Размах показаний весов. $\Delta_p = \Delta L_{max} - \Delta L_{min} = -0,20$ мг.

Разность положений равновесия весов: $\Delta L = L_p - L_0$.

Непостоянство показаний ненагруженных весов:

$$\Delta_{p0} = L_{0\,max} - L_{0\,min} = 0,10 \text{ мг}.$$

Заключение по результатам поверки: весы годны

Поверку проводил _____ _____
(подпись) (фамилия)

«____»_____ 19____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ И ПРИМЕР ЕГО ЗАПОЛНЕНИЯ

ПРОТОКОЛ № _____

поверки двухпризменных весов общего назначения 1 и 2-го классов точности со встроенными гирями на полную нагрузку

Весы класса 2, типа ВЛДП-200 г, предельной нагрузки 200 г, изготовленные заводом «Госметр», представленные Ленинградским филиалом ВИСМ

Номер	Нагрузка на чашку	Действительное значение массы образцовых гирь r	Отсчеты по шкале			Положение равновесия L	Разность положений равновесия $\Delta L = L_p - L_0$
			L'	L''	L'''		
		мг					
		Точное взвешивание					
1	0	—	0,7	0,7	—	0,70	
2	r_1	499,98	500,7	500,7	—	500,70	
3	r_2	1000,00	1000,6	1000,6	—	1000,60	
4	0	—	0,7	0,7	—	0,70	
		Определение размаха показаний весов					
		Точное взвешивание					
5	P	—	1,8	1,8		1,80	1,10
6	0	—	0,7	0,7		0,70	
7	P	—	1,7	1,7		1,70	1,00
8	0	—	0,7	0,7		0,70	
9	P	—	1,8	1,8	—	1,80	1,10
10	0	—	0,7	0,7		0,70	
11	P	—	1,7	1,7		1,70	1,00
12	0	—	0,7	0,7		0,70	
13	P	—	1,8	1,8		1,80	1,10
14	0	—	0,7	0,7		0,70	

Примечание:

P — гиря, соответствующая по массе НПВ весов;

r — гири, добавляемые на чашку для определения погрешности взвешивания по шкале и соответствующие по массе половине и всему пределу взвешивания по шкале;

$r_1 = 499{,}98$ мг, $r_2 = 1000{,}00$ мг

Результаты измерений:
Погрешность взвешивания по шкале точного взвешивания·

$$\Delta_1 = L_2 - \frac{L_1 + L_4}{2} - r_1 = 500{,}7 - 0{,}7 - 499{,}98 = +0{,}02 \text{ мг},$$

$$\Delta_2 = L_3 - \frac{L_1 + L_4}{2} - r_2 = 1000{,}6 - 0{,}7 - 1000{,}00 = -0{,}10 \text{ мг}.$$

Размах показаний весов:

$$\Delta_p = \Delta L_{max} - \Delta L_{min} = 1{,}1 - 1{,}0 = 0{,}1 \text{ мг}.$$

Разность положений равновесия·

$$\Delta L = L_p - L_0.$$

Непостоянство показаний ненагруженных весов:

$$\Delta_{p0} = L_{0\,max} - L_{0\,min} = 0.$$

Определение погрешности взвешивания при любых включениях встроенных гирь и их комбинациях

Номер	Масса встроенных гирь, г	Сумма поправок образцовых гирь, ΣF_i	Отсчеты по шкале			Положение равновесия		Разность положений равновесия $\Delta L = L_i - L_{0\,ср}$	Погрешность взвешивания $\Delta L - \Sigma F_i$
			L'	L''	L'''	L_i	$L_{0\,ср}$		
		мг							
1	0	—	0,8	0,8	0,8	0,80	$\frac{L_1+L_7}{2}=0{,}80$	—	—
2	10	+0,03	0,8	0,8	0,8	0,80		0	−0,03
3	20	+0,07	0,9	0,9	0,9	0,90		+0,10	+0,03
4	30	+0,10	0,9	0,9	0,9	0,90		+0,10	0
5	40	+0,08	0,9	0,9	0,9	0,90		+0,10	−0,02
6	50	+0,03	0,8	0,8	0,8	0,80		0	−0,03
7	0	—	0,8	0,8	0,8	0,80			
8	60	+0,06	0,9	0,9	0,9	0,90	$\frac{L_7+L_{13}}{2}=0{,}80$	+0,10	+0,04
9	70	+0,10	0,9	0,9	0,9	0,90		+0,10	0
10	80	+0,12	1,0	1,0	1,0	1,00		+0,20	+0,08
11	90	+0,11	1,0	1,0	1,0	1,00		+0,20	+0,09
12	100	+0,20	1,0	1,0	1,0	1,00		+0,20	0
13	0	—	0,8	0,8	0,8	0,80			
14	1	+0,01	0,7	0,7	0,7	0,70	$\frac{L_{13}+L_{19}}{2}=0{,}75$	−0,05	−0,06
15	2	+0,02	0,7	0,7	0,7	0,70		−0,05	−0,07
16	3	+0,03	0,7	0,7	0,7	0,70		−0,05	−0,08
17	4	+0,04	0,7	0,7	0,7	0,70		−0,05	−0,09
18	5	+0,01	0,7	0,7	0,7	0,70		−0,05	−0,06
19	0	—	0,7	0,7	0,7	0,70	$\frac{L_{19}+L_{24}}{2}=0{,}70$		
20	6	+0,02	0,8	0,8	0,8	0,80		+0,10	+0,08
21	7	+0,03	0,8	0,8	0,8	0,80		+0,10	+0,07
22	8	+0,04	0,8	0,8	0,8	0,80		+0,10	+0,06
23	9	+0,15	0,9	0,9	0,9	0,90		+0,20	+0,05
24	0	—	0,7	0,7	0,7	0,70			

Продолжение

Номер	Масса встроенных гирь, г	Сумма поправок образцовых гирь, ΣF_i	Отсчеты по шкале			Положение равновесия		Разность положений равновесия $\Delta L = L_i - L_{0\,ср}$	Погрешность взвешивания $\Delta L - \Sigma F_i$
			L'	L''	L'''	L_i	$L_{0\,ср}$		
		мг							
25	0,1	—	—	—	—	—	$\frac{L_{34}+L_{30}}{2}$	—	—
26	0,2	—	—	—	—	—		—	—
27	0,3	—	—	—	—	—		—	—
28	0,4	—	—	—	—	—		—	—
29	0,5	—	—	—	—	—		—	—
30	0						$\frac{L_{30}+L_{35}}{2}$		
31	0,6								
32	0,7								
33	0,8								
34	0,9								
35	0	—	0,8	0,8	0,8	0,8	$\frac{L_{35}+L_{39}}{2}=0,80$	—	—
36	199,9	+0,36	1,2	1,2	1,2	1,2		+0,40	+0,04
37	96	+0,13	1,0	1,0	1,0	1,0		+0,20	+0,07
38	—14	+0,07	0,8	0,8	0,8	0,8		0	—0,07
39	0		0,8	0,8	0,8	0,8		—	

Результаты поверки:

Наибольшая погрешность при любых включениях встроенных гирь и их комбинациях +0,09 мг

Заключение по результатам поверки весы годны

Поверку проводил _____ _____
(подпись) (фамилия)

«____»_____ 19 ____ г

Редактор *И. М Уварова*
Технический редактор *Л. Я. Митрофанова*
Корректор *А. В. Прокофьева*

Сдано в наб 14 01 85 Подп в печ. 05 04 85 2,0 п л 2,125 усл кр отт 1 95 уч-изд л.
Тир 20000 Цена 10 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,
Новопресненский пер , 3
Калужская типография стандартов, ул Московская, 256 Зак 267

Цена 10 коп.

Величина	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		международное	русское
ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ			
Длина	метр	m	м
Масса	килограмм	kg	кг
Время	секунда	s	с
Сила электрического тока	ампер	A	А
Термодинамическая температура	кельвин	K	К
Количество вещества	моль	mol	моль
Сила света	кандела	cd	кд
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ			
Плоский угол	радиан	rad	рад
Телесный угол	стерадиан	sr	ср

ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ, ИМЕЮЩИЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ

Величина	Единица			Выражение через основные и дополнительные единицы СИ
	Наименование	Обозначение		
		международное	русское	
Частота	герц	Hz	Гц	$с^{-1}$
Сила	ньютон	N	Н	$м \cdot кг \cdot с^{-2}$
Давление	паскаль	Pa	Па	$м^{-1} \cdot кг \cdot с^{-2}$
Энергия	джоуль	J	Дж	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2}$
Мощность	ватт	W	Вт	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3}$
Количество электричества	кулон	C	Кл	$с \cdot А$
Электрическое напряжение	вольт	V	В	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-1}$
Электрическая емкость	фарад	F	Ф	$м^{-2} \cdot кг^{-1} \cdot с^4 \cdot А^2$
Электрическое сопротивление	ом	Ω	Ом	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-2}$
Электрическая проводимость	сименс	S	См	$м^{-2} \cdot кг^{-1} \cdot с^3 \cdot А^2$
Поток магнитной индукции	вебер	Wb	Вб	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
Магнитная индукция	тесла	T	Тл	$кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
Индуктивность	генри	H	Гн	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-2}$
Световой поток	люмен	lm	лм	$кд \cdot ср$
Освещенность	люкс	lx	лк	$м^{-2} \cdot кд \cdot ср$
Активность радионуклида	беккерель	Bq	Бк	$с^{-1}$
Поглощенная доза ионизирующего излучения	грэй	Gy	Гр	$м^2 \cdot с^{-2}$
Эквивалентная доза излучения	зиверт	Sv	Зв	$м^2 \cdot с^{-2}$

gost.e-ecolog.ru