

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



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин
«21» октября 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Весы крановые КВ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 23010-0349-2024

Руководитель лаборатории
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

И.Ю. Шмигельский

Разработчик

В.В. Сычев

г. Санкт-Петербург
2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на весы крановые КВ (далее – весы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Модификация	Min, кг	Max, кг	e = d, кг	n	m, кг	Пределы допускаемой погрешности (mpe) при поверке, кг
КВ-1000	10	1000	0,5	2000	От 10 до 250 включ.	±0,25
					Св. 250 до 1000 включ.	±0,5
КВ-3000	20	3000	1	3000	От 20 до 500 включ.	±0,5
					Св. 500 до 2000 включ.	±1
					Св. 2000 до 3000 включ.	±1,5
КВ-5000	40	5000	2	2500	От 40 до 1000 включ.	±1
					Св. 1000 до 4000 включ.	±2
					Св. 4000 до 5000 включ.	±3
КВ-10000	100	10000	5	2000	От 100 до 2500 включ.	±2,5
					Св. 2500 до 10000 включ.	±5
КВ-15000	100	15000	5	3000	От 100 до 2500 включ.	±2,5
					Св. 2500 до 10000 включ.	±5
					Св. 10000 до 15000 включ.	±7,5
КВ-20000	200	20000	10	2000	От 200 до 5000 включ.	±5
					Св. 5000 до 20000 включ.	±10

Пределы допускаемой погрешности весов после выборки массы тары соответствуют пределам допускаемой погрешности для массы нетто при любом значении массы тары, соответственно.

Методика поверки обеспечивает прослеживаемость поверяемых весов к ГЭТ 32-2011 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.10.2019 № 2498.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки: прямое и/или косвенное измерение воспроизводимой эталоном величины, подвергаемыми поверке весами.

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей ссылку.

2 Перечень операций поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Проведение операции при		Номер пункта документа по поверке
	первой проверке	периодической проверке	
1. Внешний осмотр	Да	Да	7
2. Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	8
3. Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
4. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			
4.1 Определение размаха показаний	Да	Да	10.1
4.2 Определение погрешности при установке на нуль	Да	Да	10.2
4.3 Определение погрешности весов при центрально-симметричном нагружении	Да	Да	10.3
4.4 Определение погрешности при работе устройства тарирования	Да	Да	10.4
4.5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10.5

При получении отрицательных результатов при проведении последовательных операций по пунктам 1-2 Таблицы 2 поверку прекращают. Оформляют извещение о непригодности. В случае получения последовательных положительных результатов по каждому пункту поверку продолжают.

3 Требования к условиям поверки

3.1 Операции по всем пунктам настоящей методики проводить при следующих условиях поверки:

- температура окружающего воздуха, °C от плюс 18 до плюс 25
- относительная влажность, % от 40 до 80

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 Сотрудники, проводящие поверку, должны иметь высшее или среднее техническое образование и опыт работы в соответствующей области измерений, должны изучить правила работы с поверяемым средством измерений и обладать соответствующей квалификацией для работы со средствами поверки и вспомогательным оборудованием.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 до +35 °C с абсолютной погрешностью не более 1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 40 до 80 % с погрешностью не более 2 %.	Термогигрометры ИВА-6, рег. № 46434-11;
п.10 Определение метрологических характеристик	Гири класса точности M ₁ по ГОСТ OIML R 111-1- 2009; Рабочие эталоны 1-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений силы, с пределами допускаемой относительной погрешности не более 1/3 от погрешности весов.	Гири классов точности E2, F1, F2, M1 рег. № 68887-17; Машины силовоспроизводящие гидравлические МС, рег. № 86729-22
Примечание: допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемые весы, а также на используемые средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие весов следующим требованиям:

- отсутствие видимых повреждений корпуса;
- наличие и сохранность всех надписей маркировки;
- правильность прохождения теста индикации.

7.2 Проверку отсутствия несанкционированного вмешательства в настройки между поверками выполняют путем проверки сохранности пломб.

При обнаружении несанкционированного вмешательства наступает ответственность в соответствии с действующим законодательством.

7.3 Результаты внешнего осмотра весов признают положительными, если они соответствуют перечисленным выше требованиям

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Провести проверку соответствия условий проведения поверки п. 3.1.

8.2 Для надежного выравнивания температуры весов и окружающего воздуха, весы должны быть доставлены на место поверки не менее, чем за 2 часа до ее начала.

8.3 При отличии значения ускорения свободного падения места эксплуатации от значения ускорения свободного падения места поверки весов более чем на 0,01% использовать рекомендацию МИ 3278-2010, утвержденную ФГУП «ВНИИМС».

8.4 Применяемая силовоспроизводящая машина должна обеспечивать режим нагружения с увеличением нагрузки на весы по 0,1 е или 0,2 е.

8.5 Значения нагрузки, воспроизведенной машиной, в единицах массы рассчитывают по формуле:

$$m = \frac{F}{g} \quad (1)$$

где g – ускорение свободного падения в месте поверки, определенное с погрешностью не более $0,001 \text{ м/с}^2$. Значение ускорения свободного падения может быть рассчитано по формуле нормального распределения значения ускорения свободного падения, принятой на 14 Генеральной ассамблее Международного геодезического и геофизического союза, что обеспечивает необходимую точность ускорение свободного падения.

8.6 Перед проведением измерений весы нагрузить три раза до Max. Продолжительность каждого предварительного нагружения должна составлять от 1 минуты до 1,5 минут.

8.7 При опробовании весов проверяют:

- функционирование устройств установки на нуль и тарирования;
- отсутствие показаний весов со значением более (Max + 9e).

Результат опробования признают положительным, если все устройства функционируют правильно.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Перед определением метрологических характеристик, при поверке, необходимо проверить идентификационные данные ПО.

Идентификация программы: после включения весов на индикаторе весов отображается номер версии ПО.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать данным, приведенным в таблице 4. При невыполнении данного требования поверяемые весы считаются не прошедшими поверку.

Таблица 4 –Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.1
Цифровой идентификатор ПО	–*
Примечания.	
* – данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.	

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение размаха показаний

Определение размаха показаний производят при нагрузке близкой к 0,8 Max.

Определение размаха показаний производят следующим образом. Устанавливают нулевое показание весов. Затем нагружают весы нагрузкой близкой к 0,8 Max. Фиксируют показания весов при нагрузке (с исключенной погрешностью округления цифровой индикации).

Размах показаний R рассчитывают как разность по модулю между наибольшим и наименьшим значением погрешности весов. После включения в расчёт всех составляющих величин погрешности весов, определение размаха R сводится к формуле:

$$R = I_{rmax} - I_{rmin}, \quad (2)$$

где I_{rmax} , I_{rmin} – наибольшее и наименьшее показания весов (с исключенной погрешностью округления цифровой индикации).

10.2 Определение погрешности при установке на нуль.

В соответствии с руководством по эксплуатации установки подвесить поверяемые весы.

Привести показания весов к нулю в соответствии с руководством по эксплуатации весов. Нагрузить весы массой $L = 10 e$ (где $e = d$ – действительная цена деления). Записать показания весов I . Последовательно увеличивать нагрузку на весы по $0,1 e$ или $0,2 e$ до тех пор, пока показание весов не возрастет на одно деление ($I + e$). Погрешность ненагруженных весов вычислить по формуле:

$$E_0 = I + 0,5 e - \Delta L - L, \quad (3)$$

где ΔL – номинальное значение массы, вызвавшей изменение показания.

10.3 Определение погрешности весов при центрально-симметричном нагружении.

Привести показания весов к нулю в соответствии с руководством по эксплуатации весов. Нагрузить весы поочередно нагрузкой от нуля до Max и обратно. Для определения погрешности использовать не менее 5 различных испытательных нагрузок. Значения выбранных нагрузок должны включать в себя Max и Min, а также значения, равные или близкие тем, при которых происходит изменение пределов допускаемой погрешности.

При нагрузке L записывают показания весов I . Последовательно добавляют нагрузку по $0,1 e$ или $0,2 e$ до тех пор, пока показания весов не изменятся на одно деление.

Определяют погрешность перед округлением по формуле:

$$E = I + 0,5 e - \Delta L - L, \quad (4)$$

где E – погрешность перед округлением без поправки погрешности устройства установки на нуль.

L – приложенная нагрузка;

I – показания весов при нагрузке L ;

ΔL – номинальное значение нагрузки в единицах массы, вызвавшее изменение показания.

Рассчитывают скорректированную погрешность с учетом погрешности после применения устройства установки на нуль

$$E_c = E - E_0, \quad (5)$$

где E_c – скорректированная погрешность перед округлением;

E_0 – погрешность после применения устройства установки на нуль.

Повторить определение погрешности для остальных точек при нагружении и разгружении.

10.4 Определение погрешности при работе устройства тарирования

Нагрузить весы нагрузкой лежащей между $1/3$ и $2/3$ максимального значения выборки массы тары. Произвести тарирование на весах, в соответствии с руководством по эксплуатации. Определить погрешность при нагружении и разгружении весов, как описано в п. 10.3, для не менее 5 различных испытательных нагрузок. Значения выбранных нагрузок должны включать в себя Max и Min, а также значения, равные или близкие тем, при которых происходит изменение пределов допускаемой погрешности.

10.5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

10.5.1 Весы считаются прошедшимами поверку, если:

- диапазоны измерений соответствуют значениям, приведенным в таблице 1;
- размах показаний, полученный по формуле (2), не превышает значений пределов допускаемой погрешности, приведенных в таблице 1;
- погрешность после применения устройства установки на нуль, полученная по формуле (3), не превышает $\pm 0,25e$;
- скорректированная погрешность, полученная по формуле (5), не превышает значений пределов допускаемой погрешности, приведенных в таблице 1;
- погрешность после выборки массы тары не превышает значений пределов допускаемой погрешности, приведенных в таблице 1.

10.5.2 В случае если одной или несколько значений погрешности весов не удовлетворяют требованиям п. 10.5.1 настоящей методики, то принимается решение о несоответствии весов метрологическим требованиям, установленным в описании типа средства измерений.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Положительные результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений,ключенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявке заказчика, положительные результаты поверки можно дополнительно оформлять выдачей свидетельства о поверке. Знак поверки наносится на пломбу весов.

11.2 Отрицательные результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений,ключенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.