

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»

А.В. Фёдоров

2026 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Весы электронные крановые КРАБ
Методика поверки**

МЦКЛ.0398.МП

г. Москва
2026 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на весы электронные крановые КРАБ (далее - весы), применяемые в сфере государственного регулирования и предназначенные для статических измерений массы различных грузов.

1.2 Настоящая МП устанавливает процедуру первичной и периодической поверки весов.

При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость поверяемых весов к ГЭТ 3-2020 «Государственному первичному эталону единицы массы – килограмму» согласно Государственной поверочной схеме для средств измерения массы, утвержденной Приказом Росстандарта от 04.07.2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы» (далее – ГПС). Единица массы, воспроизводимая эталоном величины, передается поверяемым весам методом прямых измерений (метод А) или методом косвенных измерений (метод Б).

1.3 Настоящая МП применяется для поверки весов, используемых в качестве рабочих средств измерений.

1.4 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки на меньшем поддиапазоне измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Модификация весов	Min, т	Max, т	d, кг	m, т	$\Delta_{\text{пре}}$, кг
КРАБ-1-[2]	0,01	1	0,5	от 0,01 до 0,25 включ.	$\pm 0,25$
				св. 0,25 до 1 включ.	$\pm 0,5$
КРАБ-2-[2]	0,02	2	1	от 0,02 до 0,5 включ.	$\pm 0,5$
				св. 0,5 до 2 включ.	± 1
КРАБ-3-[2]	0,02	3	1	от 0,02 до 0,5 включ.	$\pm 0,5$
				св. 0,5 до 2 включ.	± 1
				св. 2 до 3 включ.	$\pm 1,5$
КРАБ-5-[2]	0,04	5	2	от 0,04 до 1 включ.	± 1
				св. 1 до 4 включ.	± 2
				св. 4 до 5 включ.	± 3
КРАБ-10-[2]	0,10	10	5	от 0,1 до 2,5 включ.	$\pm 2,5$
				св. 2,5 до 10 включ.	± 5
КРАБ-15-[2]	0,10	15	5	от 0,1 до 2,5 включ.	$\pm 2,5$
				св. 2,5 до 10 включ.	± 5
				св. 10 до 15 включ.	$\pm 7,5$
КРАБ-20-[2]	0,20	20	10	от 0,2 до 5 включ.	± 5
				св. 5 до 20 включ.	± 10

Пределы допускаемой погрешности при периодической поверке равны удвоенному значению пределов допускаемых погрешностей при поверке ($2 \cdot \Delta_{\text{пре}}$, таблицы 1). Пределы допускаемой погрешности весов после выборки массы тары соответствуют пределам допускаемой погрешности для массы нетто при любом значении массы тары соответственно.

При применении данной методики рекомендуется проверять актуальность документов, на которые в ней даны ссылки. В случае, если ссылочный документ был изменён или заменён, следует руководствоваться его актуальной версией.

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки весов должны выполняться операции согласно таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) МП, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:	Да	Да	10
Метод А			10.1
Определение погрешности при установке на нуль	Да	Да	10.1.1
Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении	Да	Да	10.1.2
Проверка повторяемости (размаха) показаний	Да	Да	10.1.3
Определение погрешности при работе устройства тарирования (выборки массы тары)	Да	Да	10.1.4
Метод Б			10.2
Определение погрешности при установке на нуль	Да	Да	10.2.1
Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении	Да	Да	10.2.2
Проверка повторяемости (размаха) показаний	Да	Да	10.2.3
Определение погрешности при работе устройства тарирования (выборки массы тары)	Да	Да	10.2.4
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

2.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки, поверку приостанавливают до устранения несоответствий, выявленных при проведении поверки.

2.3 После устранения несоответствий, вызвавших отрицательный результат, поверку продолжают.

2.4 При невозможности устранения несоответствий, весы признают непригодным к применению и эксплуатации по назначению. Оформляется извещение о непригодности весов в соответствии с Порядком проведения поверки, установленным нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

Диапазон рабочих температур, °С.....от -10 до плюс 40.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица из числа специалистов, работающих в организации, аккредитованной в установленном порядке на право проведения поверки весов в соответствующей области аккредитации, изучившие эксплуатационную документацию на весы и настоящую методику поверки, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки (эталоны, средства измерений), указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Сведения о средствах 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	Прибор для измерений температуры окружающего воздуха, обеспечивающий погрешность измерений температуры не более ± 2 °С, с диапазонами измерений, охватывающими условия по п.3 настоящей МП	Измеритель-регистратор параметров микроклимата ТКА-ПКЛ (26)-Д, рег. № 76454-19
п. 10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Метод А Рабочие эталоны массы 5-го разряда в соответствии с ГПС, гири номинальной массой в диапазоне от 10 до 20000 кг класса точности М ₁ по ГОСТ OIML 111-1-2009. «ГСИ. Гири классов E ₁ , E ₂ , F ₁ , F ₂ , M ₁ , M ₁₋₂ , M ₂ , M ₂₋₃ и M ₃ . Метрологические и технические требования» Метод Б Рабочие эталоны силы 1-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений силы, утвержденной Приказом Федерального Агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498 с пределами допускаемой погрешности не более 1/3 пределов допускаемой погрешности поверяемых весов при данной нагрузке	Гири классов точности М₁, рег. № 55916-13; Машины силовоспроизводящие МС, рег. № 86729-22
Примечание - Допускается использовать при поверке другие эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные (при условии наличия соответствующих сведений в ФИФ ОЕИ), удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в настоящей таблице		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования по обеспечению безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемые весы, а также в эксплуатационной документации на используемое поверочное и вспомогательное оборудование.

7 Внешний осмотр средства измерений

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

– соответствие маркировки, пломбировки, внешнего вида весов описанию и изображениям, приведенным в описании типа;

– отсутствие видимых повреждений, механических деформаций, способных повлиять на работоспособность весов;

– соответствие комплектности перечню, указанному в описании типа.

7.2 Результат внешнего осмотра считается положительным, если нет замечаний по п. 7.1 или выявленные замечания устранены в процессе проведения внешнего осмотра.

7.3 В случае выявления несоответствий по п. 7.1 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий оформляется извещение о непригодности с указанием причин.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Средства поверки и весы выдерживают при заданной температуре не менее 2 ч. Эталонные средства поверки и поверяемые весы включают не менее чем за 15 мин, до начала поверки (если другое не предусмотрено в эксплуатационной документации).

8.1.2 Проверить в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений наличие сведений о действующих сроках поверки применяемых средств измерений.

8.1.3 Проверить соблюдение условий проведения поверки на соответствие требованиям, указанным в п. 3 настоящей МП.

8.1.4 Если условиями поверки предусмотрено использование машины силовоспроизводящей (Метод Б), то перед проведением поверки весов определяется значение ускорения свободного падения g (м/с^2) в месте поверки весов расчетным путем с помощью формулы 1, принятой Международным геодезическим конгрессом в 1930 г (Б.С.Э., том 27, М. Изд. энциклопедий, 1977 г.):

$$g = 9,78049 \cdot (1 + 0,0052884 \cdot \sin^2 \alpha - 0,0000059 \cdot \sin^2 2\alpha) - 3 \cdot 10^{-6} \cdot h - 1,1 \cdot 10^{-4}, \quad (1)$$

где g - географическая широта в месте поверки, в градусах;

h - высота над уровнем моря в месте поверки.

Полученное значение g вносится в эксплуатационную документацию на весы или указывается в свидетельстве о поверке.

Применяемая машина силовоспроизводящая должна обеспечивать режим нагружения с увеличением и уменьшением нагрузки на весы по 0,1d или 0,2d.

Значения нагрузки F , воспроизводимой машиной, в единицах массы рассчитывают по формуле 2:

$$m = \frac{F}{g} \quad (2)$$

8.2 Опробование

8.2.1 Проверяют соответствие весов требованиям, приведённым в эксплуатационной документации. Проверяют работоспособность аппаратуры управления, измерения, индикации.

8.2.2 Результат опробования считают положительным, если весы удовлетворяют всем вышеприведённым условиям и по окончании процедуры опробования отсутствует сигнализация об ошибках.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Идентификационным признаком программного обеспечения (далее – ПО) служит номер версии, который доступен для просмотра на дисплее при включении весов.

9.2 При проверке сверяют номер версии ПО с идентификационными данными, приведенными в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.xx
Цифровой идентификатор ПО	—
xx – принимает значения от 00 до 99 и не относится к метрологически значимой части ПО	

9.3 Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные встроенного ПО, соответствуют указанным в таблице 4.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Метод А

10.1.1 Определение погрешности при установке на нуль

Погрешность при установке на нуль определяют при нагрузке, близкой к нулю (L_0), например равной $10d$, чтобы вывести показания весов за диапазон автоматической установки на нуль. Записывают показание весов I_0 и последовательно нагружают весы дополнительными гирями, увеличивая нагрузку с шагом $0,1d$ до тех пор, пока при какой-то нагрузке ΔL_0 показание не повысится на значение, равное действительной цене деления d , и не достигнет $(I_0 + d)$.

Погрешность при установке на нуль E_0 , кг, рассчитывают по формуле 3:

$$E_0 = I_0 - L_0 + 0,5d - \Delta L_0, \quad (3)$$

где I_0 — показание весов при начальной нагрузке, близкой к нулю;

L_0 — масса первоначально установленных гирь;

ΔL_0 — масса дополнительных гирь.

Принимают, что погрешность при нагрузке, близкой к нулю, E_0 , соответствует погрешности при установке на нуль.

Погрешность при установке на нуль не должна превышать $\pm 0,25d$.

Значение E_0 используют при расчете скорректированной погрешности E_c .

10.1.2 Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении

Если весы снабжены автоматическим устройством установки на нуль или устройством слежения за нулем, то данное устройство может быть включено.

Перед нагружением показание весов должно быть установлено на нуль.

Погрешность при центрально - симметричном нагружении определяют постепенным нагружением весов эталонными гирями до Max и последующим разгрузением. Погрешность весов определяют путем нагружения весов нагрузками пяти значений массы, равномерно распределенных в диапазоне взвешивания. Значения выбранных нагрузок должны включать в себя значения Min и Max , а также значения нагрузок или близкие к ним, при которых изменяются пределы допускаемой погрешности весов. После каждого нагружения, дождавшись стабилизации, считываются показания весов I .

Для исключения погрешности округления цифровой индикации при каждой нагрузке весы догружают дополнительными гирями, увеличивая нагрузку с шагом $0,1d$, пока при какой-то нагрузке ΔL показание не возрастет на значение, равное d , и не достигнет $(I + d)$. С учетом значения массы дополнительных гирь ΔL скорректированное показание весов рассчитывают по формуле 4:

$$P = I + 0,5d - \Delta L, \quad (4)$$

где P — скорректированное показание весов до округления (с исключенной погрешностью округления цифровой индикации);

I — показание весов;

ΔL — значение дополнительной нагрузки или суммарное значение массы дополнительных гирь.

Погрешность E при каждом значении нагрузки рассчитывают по формуле 5:

$$E = P - L = I + 0,5d - \Delta L - L, \quad (5)$$

где L — суммарная масса эталонных гирь, установленных на весах.

Скорректированную погрешность E_c (с учетом погрешности установки на нуль) рассчитывают по формуле 6:

$$E_c = E - E_0, \quad (6)$$

Полученные значения погрешности весов не должны превышать значений, указанных в таблице 1 настоящей МП для текущей нагрузки.

10.1.3 Проверка повторяемости (размаха) показаний

Если весы снабжены автоматическим устройством установки на нуль или устройством слежения за нулем, то данное устройство может быть включено.

Проверку повторяемости (размаха) показаний проводят при нагрузке, близкой к 0,8 Max. Весы несколько раз нагружают одной и той же нагрузкой. Серия нагружений должна состоять не менее чем из трех измерений.

Перед каждым нагружением следует убедиться в том, что весы показывают нуль или, при необходимости, установить нулевое показание с помощью устройства установки на нуль.

Повторяемость показаний (размах) оценивают по разности между максимальным и минимальным значениями погрешностей (с учетом знаков), полученными при проведении серии измерений. Эта разность не должна превышать $|\Delta_{\text{пре}}|$ (абсолютного значения предела допускаемой погрешности весов), при этом погрешность любого единичного измерения не должна превышать значений $\Delta_{\text{пре}}$, указанных в таблице 1, для соответствующих нагрузок.

Погрешность при установке нуля определяют по методике, изложенной в п. 10.1.1.

Погрешность показаний при нагружении определяют по методике, изложенной в 10.1.2.

10.1.4 Определение погрешности при работе устройства тарирования (выборки массы тары)

Определение погрешности показаний после выборки массы тары проводят при центрально-симметричном нагружении и разгрузке весов, по методике описанной в п. 10.1.2. Погрешность определяют при одной тарной нагрузке, значение которой должно быть в интервале между $1/3$ и $2/3$ максимального значения массы тары.

Выбирают не менее пяти значений нагрузок, которые должны включать значение, близкое к Min, значения, при которых происходит изменение предела допускаемой погрешности, и значение, близкое к максимально возможной массе нетто.

Погрешность после выборки массы тары, вычисляемая по формуле (6), не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов в интервалах взвешивания для массы нетто, указанных в таблице 1 настоящей МП.

10.2 Метод Б

10.2.1 Определение погрешности при установке на нуль

Погрешность при установке нуля определяют по методике, изложенной в п. 10.1.1.

Погрешность весов при установке нуля не должна превышать $\pm 0,25d$.

10.2.2 Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении

Погрешность нагруженных весов определяют в следующей последовательности:

- проводят нагружение (разгрузку) весов нагрузками, равными десяти значениям массы, равномерно распределенными во всем диапазоне измерений конкретной модификации, включая Min, Max, а также значения нагрузок или близкие к ним, при которых изменяются пределы допускаемой погрешности весов;

- на каждой ступени нагружения (разгружения) одновременно регистрируют показания силовой нагрузки (L) и соответствующие показания весов (I), аналогичных значений нагрузки L и показаний весов I , указанных в пункте 10.1.2 для метода А;

- для каждого значения L_i вычисляют скорректированное значение погрешности по формуле 6, устанавливая дополнительные гири или воспроизводя нагрузку на силовоспроизводящей машине с шагом $0,1d$ до тех пор, пока не произойдет увеличение показаний весов на одно значение d .

- погрешность E на каждой i -ой ступени не должна превышать значений пределов допускаемой погрешности, указанных в таблице 1.

10.2.3 Проверка повторяемости (размаха) показаний

Проверку повторяемости (размаха) показаний проводят трехкратным нагружением весов нагрузкой, близкой к $0,8$ от Max весов.

Погрешность при установке нуля определяют по методике, изложенной в п. 10.1.1.

Весы несколько раз нагружают одной и той же нагрузкой. Серия нагружений должна состоять не менее чем из трех измерений.

Перед каждым нагружением следует убедиться в том, что весы показывают нуль или, при необходимости, установить нулевое показание с помощью устройства установки на нуль.

Повторяемость показаний (размах) оценивают по разности между максимальным и минимальным значениями погрешностей (с учетом знаков), полученными при проведении серии измерений. Эта разность не должна превышать $|\Delta_{пре}|$ (абсолютного значения предела допускаемой погрешности весов), при этом погрешность любого единичного измерения не должна превышать значений $\Delta_{пре}$, указанных в таблице 1 настоящей МП, для соответствующих нагрузок.

Погрешность при установке нуля определяют по методике, изложенной в п. 10.1.1.

Погрешность показаний при нагружении определяют по методике, изложенной в 10.1.2.

10.2.4 Определение погрешности при работе устройства тарирования (выборки массы тары)

Определение погрешности показаний после выборки массы тары проводят при нагружении и разгружении весов, по методике описанной в п. 10.1.2. Погрешность определяют при одной тарной нагрузке, значение которой должно быть в интервале между $1/3$ и $2/3$ максимального значения массы тары.

Выбирают не менее пяти значений нагрузок, которые должны включать значение, близкое к Min , значения, при которых происходит изменение предела допускаемой погрешности, и значение, близкое к максимально возможной массе нетто.

Погрешность после выборки массы тары, вычисляемая по формуле (6), не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов в интервалах взвешивания для массы нетто, указанных в таблице 1.

10.3 Результаты поверки считаются положительными, если:

- маркировочные надписи, внешний вид и комплектность СИ соответствует требованиям описания типа и эксплуатационной документации;

- идентификационные данные ПО соответствуют требованиям описания типа и эксплуатационной документации;

- диапазоны измерений соответствуют значениям, приведенным в таблице 1; размах показаний не превышает значений пределов допускаемой погрешности, приведенных в таблице 1; погрешность устройства установки на нуль, полученная по формуле (3), не превышает $\pm 0,25d$; скорректированная погрешность измерений, полученная по формуле (6), не превышает значений пределов допускаемой погрешности, приведенных в таблице 1 для соответствующих модификаций весов; погрешность после выборки массы тары не превышает значений пределов допускаемой погрешности, приведенных в таблице 1.

11 Оформление результатов поверки

11.1 При положительных результатах поверки средство измерений признают пригодным к применению. Нанесение знака поверки на весы не предусмотрено.

11.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком.

11.2 По заявлению владельца весов или лица, предоставившего их на поверку, с учетом требований настоящей методики поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов выдает свидетельство о поверке или в случае отрицательных результатов поверки выдает извещение о непригодности к применению средства измерений.

Руководитель сектора испытаний
ЗАО КИП «МЦЭ»



Ю.В. Морозова