

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ИЦ
ФГУП «ВНИИМС»
Н.В. Иванникова



« 23 » 11 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Весы
крановые электронные
ВК**

**Методика поверки
с изменением № 1**

041-11 МП

МОСКВА
2020 г.

1.1 Настоящий документ распространяется на весы крановые электронные типа «ВК» различных модификаций (далее – весы), выпускаемые АО «Весоизмерительная компания «ТЕНЗО-М», п. Красково, Московской обл. и дополняет методику поверки Приложение ДА «Методика поверки весов» ГОСТ OIML R 76-1-2011 в связи с использованием силовоспроизводящей гидравлической машины 1-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерения силы, утвержденной Приказом Росстандарта от 22.10.2019 года № 2498 с $\delta \leq 0,02\%$.

(Измененная редакция. Изм. № 1)

1.2 Интервал между поверками не более 1 года.

1.3 Весы подвергаются поверке после ремонта весоизмерительного преобразователя, замены датчика и после юстировки весов.

2 Требования безопасности

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91, эксплуатационной документации на используемое поверочное и вспомогательное оборудование или руководства по эксплуатации на силовоспроизводящие гидравлические или рычажные машины, изготовленные и принадлежащие АО «ВИК «Тензо-М».

(Измененная редакция. Изм. № 1)

3 Требования к квалификации поверителей

3.1. При проведении первичной поверки весов на месте их изготовления с использованием силовоспроизводящей гидравлической машины, изготовленной и принадлежащей АО «ВИК «Тензо-М», допускают лиц, аттестованных в качестве поверителей, имеющих опыт работы с ПК, принтером и знающих операционную оболочку не ниже WIN 95, изучивших инструкцию для пользователя программного обеспечения обработки результатов измерений, разработанного АО «ВИК «Тензо-М».

(Измененная редакция. Изм. № 1)

4 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, перечисленные в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование операции	№ пункта методики
4.1 Внешний осмотр	7.1
4.2 Проверка весов на устойчивость к воздействию перегрузки	7.2
4.3 Опробование	7.3
4.4 Определение метрологических характеристик весов	
4.4.1 Проверка сходимости (размаха) показаний	7.4.1
4.4.2 Определение погрешности	
4.4.2.1 Определение погрешности при установке нуля	7.4.2.1
4.4.2.2 Определение погрешности при взвешивании	7.4.2.2
4.4.2.3 Определение погрешности при работе устройства тарирования	7.4.2.3

5 Средства поверки

При проведении поверки должны быть применены следующие основные и вспомогательные средства поверки.

5.1 Эталонные гири, применяемые для поверки весов, должны соответствовать требованиям эталонов 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерения массы, утвержденной Приказом Росстандарта от 29.12.2018 года № 2818. Пределы допускаемой погрешности гирь не должны превышать $1/3$ пределов допускаемой погрешности поверяемых весов при данной нагрузке. Для гирь классов точности E_1 и E_2 допускается, чтобы расширенная неопределенность значений массы этих гирь не превышала $1/3$ пределов допускаемой погрешности поверяемых весов при данной нагрузке при условии долговременной стабильности массы этих гирь.

(Измененная редакция. Изм. № 1)

5.2 В качестве дополнительных гирь массой 0,1е используют гири 4-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерения массы, утвержденной Приказом Росстандарта от 29.12.2018 года № 2818.

(Измененная редакция. Изм. № 1)

5.3 При поверке весов на месте эксплуатации вместо эталонных гирь допускается применять любые другие замещающие грузы, масса которых стабильна и составляет не менее $1/2$ Мах весов.

Вместо $1/2$ Мах доля эталонных гирь может быть уменьшена:

- до $1/3$ Мах, если размах показаний весов не превышает 0,3е,
- до $1/5$ Мах, если размах показаний весов не превышает 0,2е.

Значение размаха должно быть определено трехкратным нагружением весов нагрузкой, значение которой близко к значению, при котором происходит замещение эталонных гирь.

5.4 Термометр по ГОСТ 28498-90.

5.5 Прибор для определения относительной влажности воздуха.

5.6 Силовоспроизводящие гидравлические или рычажные машины 1-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерения силы, утвержденной Приказом Росстандарта от 22.10.2019 года № 2498 с $\delta \leq 0,02$ %, изготовленные и принадлежащие АО «ВИК «ТЕНЗО-М»*. Дискретность отсчета цифрового устройства машин должна быть не менее чем в пять раз меньше дискретности отсчета поверяемых весов.

Примечание.

* Средства поверки могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими требуемую точность и пределы измерений.

(Измененная редакция. Изм. № 1)

6 Условия поверки и подготовка к ней

6.1 Поверка весов проводится при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха:
 - при поверке с использованием эталонных гирь – при любом значении, находящемся в пределах диапазона рабочих температур данной модификации, согласно эксплуатационной документации,
 - при поверке с использованием силовоспроизводящих машин – от 17 до 23 °С,
- относительная влажность, %, не более 98
- скорость ветра, м/с, не более 5
- скорость изменения температуры окружающего воздуха, °С/ч, не более 5
- напряжение питания от автономного источника, В* $6,00 \pm 0,25$

Примечание.

* Источник автономного питания должен быть новым или вновь заряженным.

6.2 Перед проведением поверки весы должны быть выдержаны в условиях поверки не менее 2 ч.

6.3 Время прогрева весов, не менее, мин..... 20

6.4 Если при проведении поверки на месте эксплуатации весов предусмотрена передача результатов взвешивания внешним устройствам (ПЭВМ, электронным кассовым аппаратам, принтерам и др.), то поверку весов проводят совместно с этими устройствами, а в свидетельстве о поверке указывают, что весы допускают к работе с соответствующими внешними электронными устройствами.

6.5 При поверке весов на месте их изготовления (производственная база АО «ВИК «Тензо-М», дачный поселок Красково, Московской обл.) используются

силовоспроизводящие гидравлические машины, изготовленные и принадлежащие АО «ВИК «Тензо-М». При этом допускается автоматическая регистрация и обработка результатов измерений, для чего весы соединяют через последовательный интерфейс с компьютером с программным обеспечением обработки результатов измерений, разработанным АО «ВИК «Тензо-М».

(Измененная редакция. Изм. № 1)

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр.

7.1.1 При внешнем осмотре устанавливают правильность прохождения теста при включении электронных весов, идентификацию программного обеспечения, а также наличие обязательных надписей и контрольных пломб.

7.1.2 Необходимо, также, убедиться в наличии нового или вновь заряженного источника автономного питания и пульта дистанционного управления, если он предусмотрен комплектом поставки. Проверяют отсутствие видимых повреждений весов.

7.1.3 Если условиями эксплуатации весов предусмотрена их работа с внешними электронными устройствами, то проверяют целостность линии связи с этими внешними устройствами.

7.1.4 При работе весов совместно с внешними электронными устройствами проверяется наличие заземления, если его наличие предусмотрено условиями эксплуатации весов.

7.2 Проверка устойчивости к воздействию перегрузки

7.2.1 При проверке весов на устойчивость к воздействию перегрузки, к весам прикладывается нагрузка, значение которой не превышает $1,25 \times \text{Max}$ в течение не менее 10 мин. После чего проверяется отсутствие дефектов, влияющих на прочность грузоприемного устройства. Соответствующий осмотр проводится также после окончания всех поверочных работ.

7.2.2 Допускается использование балластных грузов соответствующей массы.

7.3 Опробование весов. При опробовании проверяют:

- работоспособность весов и входящих в них отдельных устройств и механизмов,
- функционирование устройств установки нуля и тарирования,
- отсутствие показаний весов со значениями более $(\text{Max} + 9e)$,

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Проверка сходимости (размаха) показаний

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

7.4.1.2 Проверку сходимости (размаха) показаний проводят при нагрузке, близкой к 0,8 Мах. Весы несколько раз нагружают одной и той же нагрузкой. Серия нагружений должна состоять из трех измерений.

7.4.1.3 Перед каждым нагружением необходимо убедиться в том, что весы показывают ноль, или, при необходимости, установить нулевое показание с помощью устройства установки нуля.

7.4.1.4 Для исключения погрешности округления определяют показания до округления с помощью дополнительных гирь или соответствующей нагрузки, воспроизведенной на силовоспроизводящих машинах, по методике, изложенной в п. 7.4.1

7.4.1.5 Сходимость показаний (размах) оценивают по разности между максимальным и минимальным значениями погрешностей (с учетом знаков), полученными при проведении серии измерений. Эта разность не должна превышать $|mpe|$ (абсолютного значения предела допускаемой погрешности весов), при этом погрешность любого единичного измерения не должна превышать mpe (пределов допускаемой погрешности весов) для данной нагрузки.

7.4.2 Определение погрешности

7.4.2.1 При определении погрешности установки нуля сначала устанавливают нулевые показания весов и, затем, последовательно нагружают весы дополнительными гирями или соответствующей нагрузкой, воспроизведенной при помощи силовоспроизводящих машин (далее по тексту – нагрузкой), увеличивая ее с шагом 0,1е до тех пор, пока не произойдет увеличение показаний на одно поверочное деление по отношению к нулю. Погрешность при установке нуля E_0 рассчитывают по формуле:

$$E_0 = 0,5d + \Delta L_0 \quad (1)$$

где,

ΔL_0 – значение дополнительной нагрузки.

Значение E_0 используют при расчете скорректированной погрешности E_C .

7.4.2.2 Определение погрешности при нагружении

7.4.2.2.1 Определение погрешности при помощи эталонных гирь

Выбранные нагрузки, в количестве не менее десяти, которые, по возможности, должны быть равномерно распределены во всем интервале взвешивания, должны включать в себя значения Min, Мах, а также значения нагрузок или близкие к ним, при которых изменяются пределы допускаемой погрешности весов. После каждого нагружения, дождавшись стабилизации показаний, считывают показания весов I.

При каждой выбранной нагрузке к весам дополнительно последовательно прикладывается нагрузка с шагом 0,1е, пока при какой-то суммарной дополнительной нагрузке ΔL показание не возрастет на значение, равное цене деления, и не достигнет $(I+d)$. С учетом значения дополнительной нагрузки ΔL скорректированное показание весов рассчитывают по формуле:

$$P = I + 0,5d - \Delta L \quad (2)$$

где,

P – скорректированное показание весов до округления (с исключенной погрешностью округления цифровой индикации),

I – показание весов,

ΔL – суммарное значение дополнительной нагрузки.

Погрешность E при каждом значении нагрузки рассчитывают по формуле:

$$E = P - L = I + 0,5d - \Delta L - L \quad (3)$$

Скорректированная погрешность E_c (с учетом погрешности при установке нуля E_0 , определенной по формуле 1, см. п. 7.4.2.1) рассчитывают по формуле:

$$E_c = E - E_0 \quad (4)$$

Если масса эталонных гирь менее $M_{\max}$ допускается использовать метод замещения с учетом требований п. 5.3 настоящей методики. При использовании замещающих грузов придерживаются нижеприведенной последовательности действий. При нагрузках, которые позволяют получить имеющиеся эталонные гири, определяют погрешности в соответствии с формулами 3 и 4. Затем эталонные гири удаляют и нагружают весы замещающим грузом до установления того же показания, которое было при максимальной нагрузке, воспроизводимой эталонными гирями. Далее снова нагружают весы и определяют погрешности. Повторяют замещение и определение погрешностей весов пока не будет достигнут $M_{\max}$ весов.

Разгружают весы до нуля в обратном порядке, т.е. определяют погрешности весов при уменьшении нагрузки, пока все эталонные гири не будут сняты. Далее возвращают гири обратно и снимают замещающий груз. Определяют погрешности при уменьшении нагрузки опять, пока все эталонные гири не будут сняты. Если было более одного замещения, то снова возвращают эталонные гири и удаляют следующий замещающий груз. Операции повторяют до получения показаний ненагруженных весов (нулевая нагрузка).

7.4.2.2.2 Определение погрешности с использованием силовоспроизводящей гидравлической или рычажной машины и эталонного динамометра

Проводится при трех циклах нагружения и разгружения. Значения нагрузок при нагружении (разгружении) должны удовлетворять следующим требованиям для границ интервалов взвешивания, зависящих от цены поверочного деления e ($e_{\min}$, $e_{\text{ср}}$, $e_{\max}$ для многоинтервальных весов) и значения предела допускаемой погрешности.

Значения нагрузок должны лежать в 12-ти интервалах:

$$Min = P_1 \leq Min + (5 \dots 7)e_{\min}$$

$$250e_{\min} - (5 \dots 7)e_{\min} \leq P_2 \leq 250e_{\min} + (5 \dots 7)e_{\min}$$

$$500e_{\min} - (7 \dots 10)e_{\min} \leq P_3 \leq 500e_{\min} - 2e_{\min}$$

$$500e_{\min} + 2e_{\text{ср}} \leq P_4 \leq 500e_{\min} + (7 \dots 10)e_{\text{ср}}$$

$$350e_{\text{ср}} - (5 \dots 7)e_{\text{ср}} \leq P_5 \leq 350e_{\text{ср}} + (5 \dots 7)e_{\text{ср}}$$

$$500e_{\text{ср}} - (7 \dots 10)e_{\text{ср}} \leq P_6 \leq 500e_{\text{ср}} - 2e_{\text{ср}}$$

$$500e_{\text{ср}} + 2e_{\max} \leq P_7 \leq 500e_{\text{ср}} + (7 \dots 10)e_{\max}$$

$$350e_{\max} - (5 \dots 7)e_{\max} \leq P_8 \leq 350e_{\max} + (5 \dots 7)e_{\max}$$

$$500e_{\max} - (7 \dots 10)e_{\max} \leq P_9 \leq 500e_{\max} - 2e_{\max}$$

$$500e_{\max} + 2e_{\max} \leq P_{10} \leq 500e_{\max} + (7 \dots 10)e_{\max}$$

$$800e_{\max} - (5 \dots 7)e_{\max} \leq P_{11} \leq 800e_{\max} + (5 \dots 7)e_{\max}$$

$$Max - (7 \dots 10)e_{\max} \leq P_{12} \leq Max + (5 \dots 7)e_{\max}$$

В каждом интервале фиксируют не менее трех последовательных возрастающих показаний при нагружении весов (убывающих при разгружении), отличающихся друг от друга

на значение дискретности отсчета поверяемых весов для соответствующего поверяемого интервала.

Измерения изменяющейся нагрузки проводят непрерывно в пределах этих поверяемых интервалов одновременно весами и эталонным динамометром. При последовательной обработке результатов измерений допускается последовательно фиксировать сначала показания эталонного динамометра, затем – измененные на одно значение дискретности весов их показания и снова – показания динамометра, обеспечивая квазистатический режим измерений. Длительность измерений при повторных циклах для каждого поверяемого интервала при нагружении (разгрузении) должна быть не менее времени измерения первого цикла.

Каждому показанию весов как при нагружении, так и при разгрузении, ставится в соответствие среднее арифметическое значение из двух показаний эталонного динамометра. Первое непосредственно предшествует во времени изменению показаний весов на одно значение дискретности отсчета, другое – непосредственно следует за измененным на одно значение дискретности отсчета показанием весов.

Результат вычисления среднего арифметического значения показаний динамометра исправляют введением поправок, значения которых для данного эталонного динамометра различаются в зависимости от нагружения весов или их разгрузки.

При обработке результатов измерений в протокол вносятся исправленные значения нагрузок с учетом поправок, связанных с ускорением свободного падения в месте эксплуатации весов. Поправки вычисляют в соответствии с МИ 3278-2010 «Рекомендация. ГСИ. Весы неавтоматического действия. Методика определения граничных значений географической зоны эксплуатации весов и необходимых поправок при их юстировке». Соответствующие сведения указывают в свидетельстве о поверке, паспорте или руководстве по эксплуатации. Если место эксплуатации весов не известно, то значение ускорения свободного падения принимается равным значению ускорению для местности ($9,8151 \text{ м/с}^2$), где проводилась поверка при выпуске из производства.

Скорость увеличения (убывания) нагрузки в промежутках между измерениями в поверяемых интервалах не нормируется. Изменения знака скорости увеличения (убывания) нагрузок в пределах каждого цикла нагружения (разгрузки) не допускается.

Значение скорости увеличения (убывания) нагрузок при измерениях в пределах поверяемых интервалов не должно быть меньше значения, равного $0,5 \text{ Н/с}$, и, определяется выражением:

$$V_p = 0,2e_{\text{мин}} / (T_{\text{ц}}) = 0,2e_{\text{мин}} / (t_1 + t_2 + t_3 + t_4) \quad (5)$$

где,

V_p - скорость изменения нагрузки,

$T_{\text{ц}}$ - длительность одного цикла измерений, состоящее из времени измерения нагрузки эталонным динамометром и времени измерения нагрузки поверяемыми весами.

Длительность цикла измерения состоит из:

t_1 - длительности измерения нагрузки эталонным динамометром,

t_2 - длительности электронной обработки результата измерения нагрузки динамометром,

t_3 - длительности измерения нагрузки поверяемыми весами,

t_4 - длительности электронной обработки результата измерения нагрузки поверяемыми весами.

Определение погрешности при использовании силовоспроизводящих гидравлических или рычажных машин и эталонных динамометров проводят для каждого показания поверяемых весов в пределах каждого из 12-ти поверяемых интервалов.

Погрешность определяют, как разность между показаниями весов и соответствующими средними арифметическими значениями двух последовательных показаний эталонного динамометра.

7.4.3 Определение погрешности весов при работе устройства тарирования

7.4.3.1 Определение погрешности при установке нуля устройством тарирования. После установки тарной нагрузки показания весов выставляют на нуль с помощью устройства тарирования и последовательно увеличивают нагрузку с шагом 0,1e пока показание не возрастет на одно поверочное деление по отношению к нулю. Погрешность при установке нуля определяют по формуле 1. Для многоинтервальных весов e должно быть заменено на e₁.

7.4.3.2 Определение погрешности после компенсации или выборки массы тары. В диапазоне выборки массы тары весы испытываются при одной тарной нагрузке, значение которой находится между 1/3 и 2/3 Max, а в диапазоне компенсации массы тары – при двух тарных нагрузках, близких к 1/3 и 2/3 максимального значения компенсируемой массы тары.

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

Погрешность (с учетом погрешности при установке нуля, вычисленная по формулам 3 и 4) после компенсации или выборки массы тары не должна превышать пределов допускаемой погрешности в интервалах взвешивания для массы нетто.

При использовании силовоспроизводящей гидравлической машины и эталонного динамометра определение погрешности в диапазонах компенсации массы тары проводят при значении массы тары, равным 10% от Max и значениях массы нетто, лежащих в следующих поверяемых интервалах:

$$500 \times e_{\text{мин}} - (7 \dots 10) \times e_{\text{мин}} \leq P_{H1} \leq 500 \times e_{\text{мин}} - 2 \times e_{\text{мин}}$$

$$500 \times e_{\text{ср}} - (7 \dots 10) \times e_{\text{ср}} \leq P_{H2} \leq 500 \times e_{\text{ср}} - 2 \times e_{\text{ср}}$$

$$500 \times e_{\text{макс}} - (7 \dots 10) \times e_{\text{макс}} \leq P_{H3} \leq 500 \times e_{\text{макс}} - 2 \times e_{\text{макс}}$$

$$800 \times e_{\text{макс}} \leq P_{H4} \leq 800 \times e_{\text{макс}} + (5 \dots 7) \times e_{\text{макс}}$$

$$\text{Max} - (7 \dots 10) \times e_{\text{макс}} \leq P_{H5} \leq \text{Max} + (5 \dots 7) \times e_{\text{макс}}$$

Определение погрешности в диапазонах выборки массы тары проводят для трех значений массы тары, равных 500×e_{мин}, 500×e_{ср} и 500×e_{макс}. Эти нагрузки выбирают как тару.

Погрешность весов определяют для каждого значения массы тары при значениях массы нетто, лежащих в следующих поверочных интервалах:

$$\text{Min} = P_{H1} \leq \text{Min} + (5 \dots 7) \times e_{\text{мин}}$$

$$500 \times e_{\text{мин}} - (7 \dots 10) \times e_{\text{мин}} \leq P_{H2} \leq 500 \times e_{\text{мин}} - 2 \times e_{\text{мин}}$$

$$500 \times e_{\text{ср}} - (7 \dots 10) \times e_{\text{ср}} \leq P_{H3} \leq 500 \times e_{\text{ср}} - 2 \times e_{\text{ср}}$$

$$500 \times e_{\text{макс}} - (7 \dots 10) \times e_{\text{макс}} \leq P_{H4} \leq 500 \times e_{\text{макс}} - 2 \times e_{\text{макс}}$$

$$\text{Max} - (7 \dots 10) \times e_{\text{макс}} \leq P_{H5} \leq \text{Max} + (5 \dots 7) \times e_{\text{макс}}$$

Общая масса тары и масса нетто не должна превышать Max.

Погрешность определяют, как разность между показаниями весов и соответствующими средними арифметическими значениями двух последовательных показаний эталонного динамометра.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Положительные результаты поверки оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28 декабря 2018 года № 5329 (Приложение 2 настоящей методики), нанесением оттиска поверительного клейма в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510 и записью в соответствующий раздел эксплуатационной документации на весы, заверенной подписью поверителя.

(Измененная редакция. Изм. № 1)

8.2 При отрицательных результатах поверки весы к эксплуатации не допускают, оттиски поверительного клейма гасят, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28 декабря 2018 года № 5329.

(Измененная редакция. Изм. № 1)

Зам. начальника отдела ФГУП «ВНИИМС»

В.П. Кывыржик

Пределы допускаемой абсолютной погрешности трех весов в зависимости от интервалов взвешивания приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модификация	Нагрузка, кг		Дискретность отсчета и цена поверочного деления ($d=e$), кг	Интервалы взвешивания, кг	Пределы абсолютной допускаемой погрешности трех, $\pm$ кг
	минимальная, Min	максимальная, Max			
1	2	3	4	5	6
ВК-05Д-1 ВК-05ДМ-1	4	500	0,2	от 4 до 100 вкл. св. 100 до 400 вкл. св. 400	0,1 0,2 0,3
ВК-05М-2	2/ 200	200/ 500	0,1/ 0,2	от 2 до 50 вкл. св. 50 до 200 вкл. св. 200 до 400 вкл. св. 400	0,05 0,1 0,2 0,3
ВК-05Д-3	2/ 50/ 100	50/ 100/ 500	0,1/ 0,2/ 0,5	от 2 до 50 вкл. св. 50 до 100 вкл. св. 100 до 250 вкл. св. 250	0,05 0,1 0,25 0,5
ВК-1Д-1 ВК-1ДМ-1	10	1000	0,5	от 10 до 250 вкл. св. 250	0,25 0,5
ВК-1Д-2	4/ 400	400/ 1000	0,2/ 0,5	от 4 до 100 вкл. св. 100 до 400 вкл. св. 400	0,1 0,2 0,5
ВК-1Д-3	4/ 100/ 250	100/ 250/ 1000	0,2/ 0,5/ 1	от 4 до 100 вкл. св. 100 до 250 вкл. св. 250 до 500 вкл. св. 500	0,1 0,25 0,5 1
ВК-2Д-1 ВК-2ДМ-1	20	2000	1	от 20 до 500 вкл. св. 500	0,5 1
ВК-2Д-2	10/ 100	1000/ 2000	0,5/ 1	от 10 до 250 вкл. св. 250 до 1000 вкл. св. 1000	0,25 0,5 1
ВК-2Д-3	10/ 250/ 500	250/ 500/ 2000	0,5/ 1/ 2	от 10 до 250 вкл. св. 250 до 500 вкл. св. 500 до 1000 вкл. св. 1000	0,25 0,5 1 2
ВК-5Д-1 ВК-5ДМ-1	40	5000	2	от 40 до 1000 вкл. св. 1000 до 4000 вкл. св. 4000	1 2 3
ВК-5Д-2	20/ 2000	2000/ 5000	1/2	от 20 до 500 вкл. св. 500 до 2000 вкл. св. 2000 до 4000 вкл. св. 4000	0,5 1 2 3
ВК-5Д-3	20/ 500/ 1000	500/ 1000/ 5000	1/ 2/ 5	от 20 до 500 вкл. св. 500 до 1000 вкл. св. 1000 до 2500 вкл. св. 2500	0,5 1 2,5 5

Продолжение таблицы 1

Модификация	Нагрузка, кг		Дискретность отсчета и цена поверочного деления ($d=e$), кг	Интервалы взвешивания, кг	Пределы абсолютной допускаемой погрешности m_{pr} , $\pm$ кг
	минимальная, Min	максимальная, Max			
БК-10Д-1 БК-10ДМ-1	100	10000	5	от. 100 до 2500 вкл. св. 2500	2,5 5
БК-10Д-2	40/ 4000	4000/ 10000	2/ 5	от. 40 до 1000 вкл. св. 1000 до 4000 вкл. св. 4000	1 2 5
БК-10Д-3	40/ 1000/ 2500	1000/ 2500/ 10000	2/ 5/ 10	от. 40 до 1000 вкл. св. 1000 до 2500 вкл. св. 2500 до 5000 вкл. св. 5000	1 2,5 5 10
БК-20Д-1 БК-20ДМ-1	200	20000	10	от. 200 до 5000 вкл. св. 5000	5 10
БК-20Д-2	100/ 10000	10000/ 20000	5/ 10	от. 100 до 2500 вкл. св. 2500 до 10000 вкл. св. 10000	2,5 5 10
БК-20Д-3	100/ 2500/ 5000	2500/ 5000/ 20000	5/ 10/ 20	от. 100 до 2500 вкл. св. 2500 до 5000 вкл. св. 5000 до 10000 вкл. св. 10000	2,5 5 10 20
БК-50 БК-50М	400	50000	20	от 400 до 10000 вкл. св. 10000 до 40000 вкл. св. 40000	10 20 30

Примечания

1. Погрешность определения массы нетто при вводе значения массы тары с клавиатуры весов не нормируется и зависит от погрешностей определения массы тары и массы брутто.
2. Диапазон установки нуля при использовании грузозахватного приспособления соответствует диапазону компенсации массы тары. Масса грузозахватного приспособления не должна превышать 10% Max.
3. Предел допускаемой погрешности определения массы нетто в режиме выборки массы тары соответствует пределам допускаемой погрешности определения массы брутто.

1 Проверка сходимости (размаха) показаний

Эталонные средства измерений

гири класса точности M_1
по ГОСТ 7328-2001

силовоспроизводящая
машина

Замещающие грузы

Обозначение типа весов

Дата

Исполнитель

Поверочное деление e

Температура

Отн. влажность

Время

Бар. давление

В начале
испытаний

В конце
испытаний

		°C
		%
		кПа

Состояние устройства автоматической установки нуля и устройства слежения за нулем:

Нет устройства

Устройство включено

Нагрузка = $0,8 \times \text{Max} = L =$

$E = I + 0,5d - \Delta L - L$

Если $e=5d$, $e=10d$, ... , то погрешность (показания) $E = I - L$.

	Показания при нагрузке I , кг	Дополнительная нагрузка, ΔL , кг	E
1			
2			
3			
4			
5			
6			

$E_{\text{Max}} - E_{\text{Min}} =$

$mpe =$

Проверить выполнение условий:

a) $E \leq mpe$

b) $E_{\text{max}} - E_{\text{min}} \leq |mpe|$

Соответствует

Не соответствует

2 Определение погрешности установки нуля и погрешности при нагружении

Эталонные средства измерений

☐ гири класса точности M_1
по ГОСТ 7328-2001

☐ силовоспроизводящая
машина

☐ Замещающие грузы

Обозначение типа весов

Дата

Исполнитель

Поверочное деление e

Температура

Отн. влажность

Время

Бар. давление

В начале
испытаний

В конце
испытаний

		°C
		%
		кПа

Состояние устройства автоматической установки нуля или установки слежения за нулем:

☐ нет устройства

☐ Устройство
отключено

☐ Устройство вне
рабочего диапазона

☐ Устройство
включено

$$E_0 = I_0 - L_0 + \frac{1}{2} e - \Delta L_0$$

$$E = I + \frac{1}{2} e - \Delta L - L$$

$$E_c = E - E_0$$

Если $e=5d$, $e=10d$, ... , то погрешность (показания) $E = I - L$.

Нагрузка, L	Показание, I		Дополнительная нагрузка, ΔL		Погрешность, E		Скорректированная погрешность, E_c		mpe, кг
	↓ *	↑ -	↓ *	↑ -	↓ *	↑ -	↓ -	↑ -	
$L_0 =$	*	-	*	-	*	-	-	-	± 0.25

* Поля заполняют для определения погрешности E_0

Проверить выполнение условия: $|E_c| \leq |mpe|$

☐ Соответствует

☐ Не соответствует

3 Определение погрешности при работе устройства тарирования

Эталонные средства измерений

гири класса точности М₁
по ГОСТ 7328-2001

силовоспроизводящая
машина

Замещающие грузы

Обозначение типа весов

Дата

Исполнитель

Поверочное деление e

Температура

Отн. влажность

Время

Бар. давление

В начале
испытаний

В конце
испытаний

		°C
		%
		кПа

Состояние устройства автоматической установки нуля или установки слежения за нулем:

☐

Нет устройства

☐

Устройство
отключено

☐

Устройство вне
рабочего диапазона

☐

Устройство
включено

$$E_0 = I_0 - L_0 + \frac{1}{2} e - \Delta L_0$$

$$E = I + \frac{1}{2} e - \Delta L - L$$

$$E_c = E - E_0$$

Если $e=5d$, $e=10d$, ..., то погрешность (показания) $E = I - L$.

Первая тарная нагрузка	Нагруз- ка, L	Показание, I		Дополнительная нагрузка, ΔL		Погрешность, E		Скорректи- рованная погрешность, E		mpe
		↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	
		*		*		*				

* Поля заполняют для определения погрешности E₀

Вторая тарная нагрузка	Нагруз- ка, L	Показание, I		Дополнительная нагрузка, ΔL		Погрешность, E		Скорректи- рованная погрешность, E		mpe
		↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	
		*		*		*				

* Поля заполняют для определения погрешности E₀

Проверить выполнение условия: $|E_c| \leq |mpe|$

☐

Соответствует

☐

Не соответствует