

Приложение Н
(справочное)

Методика поверки весов

(Настоящее приложение является дополнительным. Оно включает в себя все положения настоящего стандарта, относящиеся к поверке весов, и введено для удобства пользования стандартом.)

Н.1 Область применения

Настоящее приложение распространяется на весы неавтоматического действия, применяемые в сфере государственного регулирования, и устанавливает основные методы и средства их поверки, проводимой в соответствии с [15].

Н.2 Требования безопасности

При проведении поверки весов должны быть соблюдены общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003, а также требования безопасности и меры предосторожности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемые весы и применяемые средства поверки.

Н.3 Операции поверки

При поверке весов должны быть выполнены операции, указанные в таблице Н.1.

Т а б л и ц а Н.1 — Операции, выполняемые при поверке

| Наименование операции | Подраздел, пункт, перечисление приложения |
|--|---|
| Внешний осмотр | Н.6.1 |
| Опробование | Н.6.2 |
| Определение метрологических характеристик весов: - реагирование (кроме весов с цифровой индикацией): - весы с неавтоматическим установлением показаний, - весы с аналоговой индикацией; - чувствительность (только весы с неавтоматическим установлением показаний); - сходимость (размах) показаний; - погрешность: - при установке нуля (только весы с цифровой индикацией, у которых $e = d$ или $e = 2d$): - весы с неавтоматическим или полуавтоматическим устройством установки нуля и без устройства слежения за нулем или с отключенным устройством слежения за нулем, - весы с автоматическим устройством установки нуля и (или) с устройством слежения за нулем; - при центрально-симметричном нагружении: - эталонные гири общей массой, достаточной для нагружения весов на M_{\max} , - эталонные гири общей массой менее M_{\max} весов (использование метода замещения эталонных гирь); - при нецентрально нагружении: - весы с грузоприемным устройством, имеющим не более четырех опор, - весы с грузоприемным устройством, имеющим более четырех опор, - весы со специальным грузоприемным устройством, - весы для взвешивания грузов, прокатывающихся по грузоприемному устройству (весы для взвешивания транспортных средств, весы с рельсовым подвесом и т.д.), - передвижные весы; - при наклоне весов (только для передвижных весов): - весы с индикатором уровня и устройством установки по уровню, - весы с автоматическим датчиком наклона, - весы с карданным амортизатором; | Н.6.3 Н.6.3.1 а) б) Н.6.3.2 Н.6.3.3 Н.6.3.4 Н.6.3.4.1 а) б) Н.6.3.4.2 а) б) Н.6.3.4.3 а) б) с) д) е) Н.6.3.4.4 а) б) с) |

ГОСТ Р 53228—2008

Окончание таблицы Н.1

| Наименование операции | Подраздел, пункт, перечисление приложения |
|---|---|
| - при работе устройства тарирования (уравновешивания или взвешивания тары): - погрешность при установке нуля устройством тарирования (только весы с цифровой индикацией, у которых $e = d$ или $e = 2d$), - погрешность после компенсации или выборки массы тары, - погрешность устройства взвешивания тары | Н.6.3.4.5 |
| Оформление результатов поверки | Н.6.4 |
| Примечание — При поверке весов, у которых $e = d$, допускается использовать показывающее устройство с расширением (при наличии такового в весах). | |

Н.4 Средства поверки

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

Н.4.1 Эталонные гири, применяемые для поверки весов, должны соответствовать требованиям ГОСТ 7328. 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.

Н.4.2 В качестве дополнительных гирь массой $0,1e$ используют гири по ГОСТ 7328:

- класса точности F_1 или выше — для гирь массой от 1 до 10 мг включительно;
- класса точности M_1 или выше — для гирь массой от 20 до 500 мг включительно;
- класса точности M_3 или выше — для гирь массой свыше 500 мг.

Н.4.3 При поверке весов на месте эксплуатации вместо эталонных гирь допускается применять любые другие грузы (далее — замещающие грузы), масса которых стабильна и составляет не менее 1/2 M_{\max} весов.

Вместо 1/2 M_{\max} доля эталонных гирь может быть уменьшена:

- = до 1/3 M_{\max} , если размах показаний весов не превышает $0,3e$;
- = до 1/5 M_{\max} , если размах показаний весов не превышает $0,2e$.

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

Н.4.4 Термометр по ГОСТ 28498.

Н.4.5 Прибор для определения относительной влажности воздуха.

Н.4.6 Прибор для определения атмосферного давления (при поверке весов специального класса точности I).

Н.5 Условия поверки и подготовка к ней

Н.5.1 Условия поверки весов должны соответствовать условиям, указанным в эксплуатационной документации на весы конкретного типа.

Н.5.2 Перед проведением поверки весы должны быть приведены в нормальное положение (выставлены по уровню) и прогреты в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на весы.

Н.6 Проведение поверки**Н.6.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре весов устанавливают правильность прохождения теста при включении электронных весов, идентификацию программного обеспечения (при наличии), идентификацию модулей (при модульном подходе), а также наличие обязательных надписей и мест для знака поверки и контрольных пломб.

Если место и условия эксплуатации весов известны, то рекомендуется проверить, подходят ли они для весов.

Перед определением метрологических характеристик необходимо ознакомиться с метрологическими характеристиками, непосредственно указанными на весах: классом точности, M_{\max} , M_{\min} , e , d .

Н.6.2 Опробование

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 $(M_{\max} + 9e)$.

Н.6.3 Определение метрологических характеристик весов**Н.6.3.1 Проверка реагирования** (кроме весов с цифровой индикацией)

Реагирование проверяют на весах с неавтоматическим установлением показаний и весах с аналоговой индикацией (весы с полуавтоматическим или автоматическим установлением показаний).

Испытания проводят при трех различных нагрузках: Min, 1/2 Max и Max.

а) Для весов с неавтоматическим установлением показаний плавная установка на весы или снятие с весов, находящихся в состоянии равновесия, дополнительных гирь массой, равной $0,4|m_{ре}|$ при данной нагрузке, но не менее 1 мг, должна вызывать заметное смещение указателя показывающего устройства.

б) Для весов с аналоговой индикацией (автоматическим или полуавтоматическим установлением показаний) плавная установка на весы или снятие с весов, находящихся в состоянии равновесия, дополнительных гирь массой, равной $|m_{ре}|$ при данной нагрузке, но не менее 1 мг, должна вызывать постоянное смещение указателя показывающего устройства на значение, большее или равное $0,7$ массы дополнительных гирь.

П р и м е ч а н и е — Данное испытание допускается проводить при определении погрешности (Н.6.3.4).

Н.6.3.2 Проверка чувствительности (только для весов с неавтоматическим установлением показаний)

Во время испытания грузоприемное устройство не должно быть заблокировано (весы должны находиться в режиме взвешивания). Дополнительные гири массой, равной $|m_{ре}|$ для приложенной нагрузки (нуля или Max), помещают на грузоприемное устройство. Для весов с демпфированием дополнительные гири устанавливают с легким нажимом. Линейное расстояние между положениями указателя до и после наложения дополнительных гирь следует принимать как постоянное смещение. Оно должно быть не менее:

1 мм для весов классов I и II,

2 мм для весов классов III и III с Max ≤ 30 кг,

5 мм для весов классов III и III с Max > 30 кг.

Н.6.3.3 Проверка сходимости (размаха) показаний

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

Проверку сходимости (размаха) показаний проводят при нагрузке, близкой к $0,8$ Max. Весы несколько раз нагружают одной и той же нагрузкой. Серия нагружений должна состоять из шести измерений для весов I и II классов точности и не менее чем из трех измерений для весов III и III классов.

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

Для весов с цифровой индикацией и $e = d$ или $e = 2d$ для исключения погрешности округления определяют показания до округления с помощью дополнительных гирь по методике, изложенной в Н.6.3.4.2.

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 $|m_{ре}|$ (абсолютного значения предела допускаемой погрешности весов), при этом погрешность любого единичного измерения не должна превышать $m_{ре}$ (пределов допускаемой погрешности весов) для данной нагрузки.

Н.6.3.4 Определение погрешности**Н.6.3.4.1 Определение погрешности при установке нуля**

Проводят только для весов с цифровой индикацией, у которых $e = d$ или $e = 2d$.

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

а) Весы с неавтоматическим или полуавтоматическим устройством установки нуля, без отключенного устройства или с отключенным устройством слежения за нулем

При пустом грузоприемном устройстве устанавливают показание весов на нуль и последовательно нагружают весы дополнительными гирями, увеличивая нагрузку с шагом $0,1e$, пока не произойдет увеличение показания на одно поверочное деление по отношению к нулю. Погрешность при установке нуля E_0 рассчитывают по формуле

$$E_0 = 0,5d + \Delta L_0,$$

где ΔL_0 — масса дополнительных гирь.

б) Весы с автоматическим устройством установки нуля и (или) устройством слежения за нулем

Погрешность при установке нуля определяют при нагрузке, близкой к нулю, например $10d$ (L_0), чтобы вывести показания весов за диапазон автоматической установки нуля. Записывают показание весов I_0 и последовательно помещают на грузоприемное устройство весов дополнительные гири, увеличивая нагрузку с шагом $0,1d$, пока при какой-то нагрузке ΔL_0 показание не возрастет на значение, равное цене деления, и не достигнет (I_0+d) .

Погрешность при установке нуля E_0 рассчитывают по формуле

$$E_0 = I_0 - L_0 + 0,5d - \Delta L_0,$$

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

L_0 — масса первоначально установленных гирь ($10d$);

ΔL_0 — масса дополнительных гирь.

ГОСТ Р 53228—2008

Принимают, что погрешность при нагрузке $10d$ соответствует погрешности при установке нуля.

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

Значение E_0 используют при расчете скорректированной погрешности E_c .

Н.6.3.4.2 Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении

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

Погрешность (показания) не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов при каждой испытательной нагрузке.

Перед нагружением показание весов должно быть установлено на нуль.

Для весов с цифровой индикацией установку нулевого показания или определение нулевой точки осуществляют следующим образом:

- в весах с цифровой индикацией и с неавтоматической установкой нуля на грузоприемное устройство помещают гири, по массе равные половине цены деления, и настраивают весы таким образом, чтобы показание изменялось между нулем и одним делением. Затем снимают гири с грузоприемного устройства. Центральное положение нулевой точки установлено;

- в весах с полуавтоматической или автоматической установкой нуля или устройством слежения за нулем определяют погрешность при установке нуля в соответствии с Н.6.3.4.1.

а) Масса эталонных гирь достаточна для нагружения весов на Max

Погрешность при центрально-симметричном нагружении определяют постепенным нагружением весов эталонными гирями до Max и последующим разгрузением. Гири устанавливают на грузоприемную платформу симметрично относительно ее центра. Должно быть использовано не менее пяти значений нагрузок, приблизительно равномерно делящих диапазон весов. Значения выбранных нагрузок должны включать в себя значения Min (если $Min \geq 100$ мг) и Max , а также значения нагрузок или близкие к ним, при которых изменяются пределы допускаемой погрешности весов tre . После каждого нагружения, дождавшись стабилизации показания, считывают показание весов I .

Для весов с цифровой индикацией и $e = d$ или $e = 2d$ для исключения погрешности округления цифровой индикации при каждой нагрузке на грузоприемную платформу весов последовательно помещают дополнительные гири, увеличивая нагрузку с шагом $0,1e$, пока при какой-то нагрузке ΔL показание не возрастет на значение, равное цене деления, и не достигнет $(I + d)$. С учетом значения массы дополнительных гирь ΔL скорректированное показание весов рассчитывают по формуле

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

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

I — показание весов;

ΔL — суммарное значение массы дополнительных гирь.

Погрешность E при каждом значении нагрузки рассчитывают по формуле

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

где L — масса эталонных гирь, установленных на весах.

Скорректированную погрешность E_c (с учетом погрешности при установке нуля) рассчитывают по формуле

$$E_c = E - E_0.$$

Скорректированная погрешность не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов tre для данной нагрузки.

Для весов с $e \geq 5d$ ($e = 5d, e = 10d, \dots$) погрешность E при каждой испытательной нагрузке рассчитывают по формуле

$$E = I - L.$$

Описанный метод и формулы действительны также для многоинтервальных весов с несколькими поверочными делениями и соответствующими им несколькими поддиапазонами взвешивания.

Пример — Расчет скорректированной погрешности (показаний) при одной из нагрузок.

Электронные весы III класса с устройством слежения за нулем:

$Max = 15$ кг,

$e = d = 5$ г.

Пределы допускаемой погрешности весов в интервалах взвешивания:

от 100 г до 2,5 кг $\pm 2,5$ г;

св. 2,5 до 10 кг $\pm 5,0$ г;

св. 10 до 15 кг $\pm 7,5$ г.

Вначале определяют погрешность при установке нуля. Для этого с помощью устройства установки нуля приводят показание ненагруженных весов к нулю, затем в центр грузоприемной платформы устанавливают нагрузку L_0 , например равную $10e = 50$ г.

Показание весов: $I_0 = 50$ г.

Для исключения погрешности округления на грузоприемную платформу последовательно помещают дополнительные гири массой по $0,1e = 0,5$ г до тех пор, пока показание не возрастет на одно поверочное деление: $(1 + e)$, например масса дополнительных гирь, вызвавших изменение показаний, составит 3 г, т.е. $\Delta L_0 = 3$ г.

Погрешность при установке нуля E_0 рассчитывают по формуле

$$E_0 = I_0 - L_0 + 0,5e - \Delta L_0 = 50 - 50 + 0,5 \cdot 5 - 3 = 2,5 - 3 = -0,5 \text{ г.}$$

Разгружают весы и помещают эталонную гирю L , например массой 1 кг. Показание весов будет равно: $I = 1000$ г. Для исключения погрешности округления на грузоприемную платформу последовательно помещают дополнительные гири массой по $0,1e = 0,5$ г до тех пор, пока показание не возрастет на одно поверочное деление и не станет равным 1005 г. Масса дополнительных гирь, вызвавших изменение показаний: $\Delta L = 1,5$ г.

Рассчитывают скорректированное показание весов до округления (с исключенной погрешностью округления цифровой индикации) по формуле

$$P = I + 0,5e - \Delta L = 1000 + 0,5 \cdot 5 - 1,5 = 1000 + 2,5 - 1,5 = 1001 \text{ г.}$$

Таким образом, скорректированное показание весов до округления (с исключенной погрешностью округления цифровой индикации) будет равно 1001 г.

Погрешность (показания) E рассчитывают по формуле

$$E = P - L = 1001 - 1000 = +1 \text{ г.}$$

Скорректированную погрешность (с учетом погрешности при установке нуля) рассчитывают по формуле

$$E_c = E - E_0 = +1 - (-0,5) = +1,5 \text{ г.}$$

Полученное значение (+1,5 г) не превышает предела допускаемой погрешности для данной нагрузки ($\pm 2,5$ г).

б) Масса имеющихся эталонных гирь меньше, чем Max весов (метод замещения эталонных гирь)

Использование метода замещения допускается только при проверке весов на месте эксплуатации.

Вместо эталонных гирь могут быть применены любые грузы (далее — замещающие грузы), масса которых стабильна и составляет не менее $1/2$ Max весов.

Доля эталонных гирь, вместо $1/2$ Max , может быть уменьшена при соблюдении следующих условий:

- до $1/3$ Max , если размах из трех показаний при нагрузке, близкой к той, при которой происходит замещение, не превышает 0,3e;

- до $1/5$ Max , если размах из трех показаний при нагрузке, близкой к той, при которой происходит замещение, не превышает 0,2e.

При использовании замещающих грузов придерживаются нижеприведенной последовательности действий.

При нагрузках, которые позволяют получить имеющиеся эталонные гири, определяют погрешности в соответствии с методикой, приведенной в перечислении а). Затем эталонные гири снимают с грузоприемного устройства и нагружают весы замещающим грузом до установления того же показания, которое было при максимальной нагрузке, воспроизводимой эталонными гирями.

П р и м е ч а н и е — Если в весах работает устройство автоматической установки нуля или устройство слежения за нулем, то при снятии эталонных гирь весы разгружают не полностью — на платформе должна остаться нагрузка, приблизительно равная $10e$, которую затем, после наложения хотя бы части замещающего груза, следует снять. Нагрузка $10e$ необходима для того, чтобы возможный уход нуля, произошедший при нагружении, не был бы нивелирован устройством автоматической установки нуля или устройством слежения за нулем.

Далее снова нагружают весы эталонными гирями и определяют погрешности. Повторяют замещения и определение погрешностей весов, пока не будет достигнут 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 на платформу и удаляют с платформы следующий замещающий груз. Операции повторяют до получения показания ненагруженных весов (нулевая нагрузка).

Н.6.3.4.3 Определение погрешности при нецентральной нагрузке

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

Если условия работы весов таковы, что нецентральное нагружение невозможно, то данное испытание не проводят.

Места приложения нагрузки отмечают на рисунке в протоколе.

ГОСТ Р 53228—2008

Погрешность при нецентральной постановке нагрузки, рассчитанная по формулам, приведенным в Н.6.3.4.2, не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов при данной нагрузке.

П р и м е ч а н и е — Как правило, достаточно определить погрешность установки нуля в самом начале измерений, но в некоторых случаях (для весов специального класса точности I, весов с большим разрешением и т.д.) рекомендуется определять погрешность при установке нуля перед каждым нецентральным нагружением. В случае превышения при определении погрешности при установке нуля должно быть выполнено перед каждым нагружением.

Для весов с цифровой индикацией, у которых $e = d$ или $e = 2d$, определяют скорректированные погрешности.

а) Весы с грузоприемным устройством, имеющим не более четырех опор

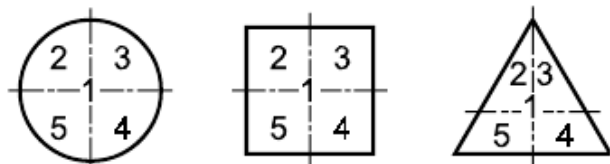


Рисунок Н.1

Грузоприемное устройство весов условно делят на приблизительно равные четыре части, как показано на рисунке Н.1.

Последовательно в центр грузоприемного устройства и далее в центр каждой части однократно помещают эталонные гири массой: близкой к $1/3 M_{\max}$ — для весов, снабженных устройством выборки массы тары, и близкой к $1/3$ суммы значения M_{\max} и наибольшего предела компенсации массы тары — для весов, снабженных устройством компенсации массы тары.

При выборе нагрузок предпочтение отдают сочетаниям с минимальным числом гирь. В случае использования нескольких гирь их устанавливают одну на другую или равномерно распределяют по всей площади исследуемого участка грузоприемного устройства.

б) Весы с грузоприемным устройством, имеющим более четырех опор

Нагрузка должна быть приложена над каждой опорой.

В центр грузоприемного устройства и далее над каждой опорой на площади поверхности, равной $1/n$ площади поверхности грузоприемного устройства, однократно последовательно помещают гири массой:

- близкой к $1/(n - 1)$ значения M_{\max} , где n — число опор грузоприемного устройства, — для весов, снабженных устройством выборки массы тары, и
- близкой к $1/(n - 1)$ суммы значения M_{\max} и наибольшего предела компенсации массы тары, — для весов, снабженных устройством компенсации массы тары.

Если две опоры расположены близко друг к другу, то для того, чтобы нагрузка была распределена как указано выше, она должна быть удвоена и распределена на удвоенной площади поверхности симметрично относительно оси, соединяющей обе опоры.

с) Весы со специальным грузоприемным устройством (резервуары, воронки и др.)

Нагрузка, соответствующая $1/10$ суммы максимальной нагрузки M_{\max} и максимально возможного добавочного значения массы тары (диапазона устройства компенсации массы тары), должна быть приложена над каждой опорой.

д) Весы для взвешивания грузов, прокатывающихся по грузоприемному устройству

Нагрузка, соответствующая по массе взвешиваемому грузу, наиболее тяжелому и концентрированному, который только можно взвесить, но не превышающая $0,8$ суммы значения M_{\max} и максимально возможного добавочного значения массы тары (диапазона устройства компенсации массы тары), должна быть установлена на различные участки грузоприемного устройства: в начале, в середине и в конце при нормальном направлении движения. Нагружение различных зон должно быть повторено и в обратном направлении, если применимо. Перед измерениями в обратном направлении погрешность при установке нуля должна быть определена снова. Если грузоприемное устройство состоит из различных секций, то испытывают каждую секцию.

е) Передвижные весы

По возможности применяют требования перечислений а)—д). Если такая возможность отсутствует, то положение испытательных нагрузок определяют в соответствии со способом нагружения в эксплуатации.

Н.6.3.4.4 Определение погрешности при наклоне весов (только для передвижных весов)

При испытании на наклоны устройства автоматической установки нуля и слежения за нулем должны быть отключены.

Весы последовательно наклоняют в продольном направлении вперед, назад и в поперечном направлении из стороны в сторону.

При установке весов под наклоном определяют погрешность (показаний) ненагруженных и нагруженных (при двух нагрузках) весов.

а) Весы с индикатором уровня и устройством установки по уровню

1) Определение погрешности показаний ненагруженных весов

Устанавливают показание весов на нуль при нормальном положении весов (без наклона). Затем весы наклоняют в продольном направлении до предельного значения по показанию индикатора уровня. Фиксируют показание ненагруженных весов. Выполняют те же операции для второго продольного и обоих поперечных направлений наклона.

2) Определение погрешности показаний нагруженных весов

Устанавливают показание ненагруженных весов на нуль при нормальном положении весов (без наклона) и выполняют два измерения: с нагрузкой, близкой к наименьшей, при которой изменяется предел допускаемой погрешности, и с нагрузкой, близкой к Max. После этого разгружают весы, наклоняют в продольном направлении до предельного значения индикатора уровня и устанавливают показание весов на нуль. Выполняют измерения с теми же двумя нагрузками. Повторяют эти же операции при втором продольном и поперечных направлениях наклона.

Допускается объединять испытания по перечислениям 1) и 2). Для этого после установки показания на нуль при нормальном (ненаклоненном) положении определяют показания (до округления) ненагруженных весов и показания при двух испытательных нагрузках. Затем весы разгружают и наклоняют (без новой установки на нуль), после чего определяют показание ненагруженных весов и показания при двух испытательных нагрузках. Эту процедуру повторяют для каждого направления наклона.

Для определения влияния наклона на нагруженные весы показания, полученные для каждого наклона, должны быть скорректированы на показания ненагруженных весов.

Для весов с цифровой индикацией, у которых $e = d$ или $e = 2d$, определяют скорректированные погрешности.

b) Весы с автоматическим датчиком наклона

Предельное значение наклона должно быть задано изготовителем. В случае превышения предельного значения наклона датчик наклона должен отключить индикацию или подать соответствующий сигнал (например, мигать, выдать сообщение об ошибке) и должен задержать передачу данных и сигнал на печатающее устройство.

П р и м е ч а н и е — Автоматический датчик наклона может компенсировать эффект наклона.

Испытание следует выполнять в соответствии с перечислением а) вблизи положения, при котором отключается индикация или появляется сигнал о превышении угла наклона.

с) Весы с карданным амортизатором

Предельное значение наклона должно быть задано изготовителем. Испытание следует выполнять вблизи положения, при котором отключается индикация или при котором грузоприемное устройство входит в соприкосновение с несущей рамой транспортного средства, что является предельным значением наклона.

Весы должны быть испытаны в соответствии с перечислением а).

Н.6.3.4.5 Определение погрешности весов при работе устройства тарирования

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

Весы с устройством выборки массы тары (независимо от того, какое устройство тарирования — уравновешивания тары или взвешивания тары — используют) испытывают при одной тарной нагрузке.

Весы с устройством компенсации массы тары (независимо от того, какое устройство тарирования — уравновешивания тары или взвешивания тары — используют) испытывают при двух тарных нагрузках.

а) Определение погрешности при установке нуля устройством тарирования

Проводят только для весов с цифровой индикацией, у которых $e = d$ или $e = 2d$.

1) Весы с неавтоматическим или полуавтоматическим устройством установки нуля, с отключенным устройством слежения за нулем или без него

После установки на грузоприемное устройство тарной нагрузки показание весов выставляют на нуль с помощью устройства тарирования и последовательно нагружают дополнительными гирями, увеличивая нагрузку с шагом $0,1d$, пока показание не возрастет на одну цену деления по отношению к нулю. Погрешность при установке нуля E_0 рассчитывают по формуле

$$E_0 = 0,5d - \Delta L_0,$$

где ΔL_0 — масса дополнительных гирь.

2) Весы с автоматическим устройством установки нуля и (или) с устройством слежения за нулем

После установки на грузоприемное устройство тарной нагрузки показание весов выставляют на нуль с помощью устройства тарирования и помещают на грузоприемное устройство нагрузку, приблизительно равную $10d$ (L_0).

Записывают показание весов I_0 и последовательно помещают на грузоприемное устройство весов дополнительные гири, увеличивая нагрузку с шагом $0,1e$, пока при какой-то нагрузке ΔL_0 показание не возрастет на одну цену деления и не достигнет $(I_0 + d)$.

Погрешность установки нуля E_0 рассчитывают по формуле

$$E_0 = I_0 - L_0 + 0,5d - \Delta L_0,$$

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

L_0 — масса первоначально установленных гирь ($10d$);

ΔL_0 — масса дополнительных гирь.

Значение E_0 используют при расчете скорректированной погрешности E_c .

Принимают, что погрешность при нагрузке около $10d$ соответствует погрешности установки нуля устройством тарирования.

ГОСТ Р 53228—2008

Значение погрешности не должно превышать $\pm 0,25e$ для электронных весов и любых весов с аналоговой индикацией, и $\pm 0,5d$ — для механических весов с цифровой индикацией. Для многоинтервальных весов e должно быть заменено на e_1 .

b) Определение погрешности после компенсации или выборки массы тары

Весы с устройством выборки массы тары (независимо от того, какое устройство тарирования — уравновешивания тары или взвешивания тары — используют) испытывают при одной тарной нагрузке — между $1/3$ и $2/3$ максимального значения массы тары.

Весы с устройством компенсации массы тары (независимо от того, какое устройство тарирования — уравновешивания тары или взвешивания тары — используют) испытывают при двух тарных нагрузках, близких к $1/3$ и $2/3$ максимального значения компенсируемой массы.

Определение погрешности показаний после компенсации или выборки массы тары проводят при центрально-симметричном нагружении и разгрузении весов в соответствии с Н.6.3.4.2. Выбирают не менее пяти значений нагрузок, которые должны включать в себя значение, близкое к Min (если $Min \geq 100$ мг), значения, при которых происходит изменение предела допускаемой погрешности, и значение, близкое к наибольшей возможной массе нетто.

Погрешность [с учетом погрешности при установке нуля — перечисление а)] после компенсации или выборки массы тары не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов в интервалах взвешивания для массы нетто.

с) Определение погрешности устройства взвешивания тары (только для весов с устройством взвешивания тары)

В соответствии с Н.6.3.4.2 для пяти значений нагрузок, примерно делящих диапазон взвешивания тары на пять равных частей, определяют погрешности (показаний) устройства взвешивания тары и показывающего устройства весов.

Разность между полученными значениями погрешностей для каждой нагрузки, а также погрешность устройства взвешивания тары не должны превышать значений предела допускаемой погрешности.

Для весов с цифровой индикацией, у которых $e = d$ или $e = 2d$, определяют скорректированные погрешности.

Н.6.4 Оформление результатов поверки

Н.6.4.1 Результаты поверки весов оформляют в соответствии с требованиями [15]:

- при выпуске из производства — записью в эксплуатационных документах, заверенной поверителем, нанесением оттиска поверительного клейма или выдачей свидетельства о поверке;
- после ремонта и при периодической поверке — нанесением оттиска поверительного клейма на весы или оттиска поверительного клейма на эксплуатационные документы и/или выдачей свидетельства о поверке;
- весы, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, к выпуску из производства и эксплуатации не допускают, оттиск поверительного клейма гасят, свидетельство о поверке аннулируют и на них выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Н.7 Формы протоколов**Н.7.1 Проверка реагирования (Н.6.3.1)****Н.7.1.1 Весы с неавтоматическим установлением показаний (Н.6.3.1, перечисление а))**

Гири (эталонные) _____

Обозначение типа весов _____

Дата _____

Исполнитель _____

| | В начале испытаний | В конце испытаний | |
|---------------------------|--------------------|-------------------|-----|
| Температура: | | | °С |
| Относительная влажность: | | | % |
| Время: | | | |
| Барометрическое давление: | | | гПа |

| Нагрузка L | Показание I | Масса дополнительных гирь $\Delta L = 0,4[mpe]$ | Заметное смещение указателя показывающего устройства * |
|------------|-------------|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

* Следует отметить знаком «+».

Критерий — смещение указателя показывающего устройства должно быть заметным.

 Соответствует Не соответствует**Н.7.1.2 Весы с аналоговой индикацией [Н.6.3.1, перечисление б)]**

Гири (эталонные): _____

Обозначение типа весов _____

Дата _____

Исполнитель _____

Поверочное деление e _____

Действительная цена деления шкалы d _____

| | В начале испытаний | В конце испытаний | |
|---------------------------|--------------------|-------------------|-----|
| Температура: | | | °С |
| Относительная влажность: | | | % |
| Время: | | | |
| Барометрическое давление: | | | гПа |

| Нагрузка L | Показание I ₁ | Масса дополнительных гирь $\Delta L = [mpe]$ | Показание I ₂ | I ₂ — I ₁ |
|------------|--------------------------|---|--------------------------|---------------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Критерий: I₂ — I₁ ≥ 0,7 mpe Соответствует Не соответствует

ГОСТ Р 53228—2008**Н.7.2 Проверка чувствительности** (весы с неавтоматическим установлением показаний) (Н.6.3.2)

Гири (эталонные): _____

Обозначение типа весов _____

Дата _____

Исполнитель _____

| | В начале испытаний | В конце испытаний | |
|------------------------------|-----------------------|----------------------|-----|
| Температура: | | | °С |
| Относительная влажность: | | | % |
| Время: | | | |
| Барометрическое давление: | | | гПа |

| Нагрузка L | Масса дополнительных гирь $\Delta L = m_{pe} $ | Постоянное смещение указателя показывающего устройства |
|------------|--|--|
| | | мм |
| | | мм |
| | | мм |

Критерий: Постоянное смещение указателя показывающего устройства должно быть не менее:

1 мм для весов классов I и II;

2 мм для весов классов III и IIII с $Max \leq 30$ кг;5 мм для весов классов III и IIII с $Max > 30$ кг. Соответствует Не соответствует

Н.7.3 Проверка сходимости (размаха) показаний (Н.6.3.3)

Гири (эталонные): _____

Обозначение типа весов _____

Дата _____

Исполнитель _____

Поверочное деление e _____

Действительная цена деления во время испытания d _____
 (если $< e$) _____

| | В начале испытаний | В конце испытаний | |
|---------------------------|--------------------|-------------------|-----|
| Температура: | | | °C |
| Относительная влажность: | | | % |
| Время: | | | |
| Барометрическое давление: | | | гПа |

Состояние устройства автоматической установки нуля и устройства слежения за нулем:

 Нет устройства Устройство включено
Нагрузка $\approx 0,8M_{\max} = L =$

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

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

| | Показание при нагрузке I | Дополнительные гири ΔL | E |
|---|----------------------------|--------------------------------|-----|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |

$$E_{\max} - E_{\min} =$$

$$m_{pe} =$$

Критерии: а) $|E| \leq |m_{pe}|$ иб) $E_{\max} - E_{\min} \leq |m_{pe}|$ Соответствует Не соответствует

Н.7.5 Определение погрешности показания при нецентральной нагрузке (Н.6.3.4.3)

Н.7.5.1 Определение погрешности показания при нецентральной нагрузке [Н.6.3.4.3, перечисления а),

б), с), е)]

Гири (эталонные): _____

Обозначение типа весов _____

Дата _____

Исполнитель _____

Поверочное деление e _____

Действительная цена деления во время испытания d (если $< e$) _____

Температура:

Относительная влажность:

Время:

Барометрическое давление: (только для I класса)

В начале испытаний В конце испытаний

| | | |
|--|--|-----|
| | | °C |
| | | % |
| | | гПа |

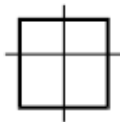
Испытанию подвергают передвижные весы [Н.6.3.4.3, перечисление е)]? Да Нет

Если испытанию подвергают передвижные весы, то применимы ли перечисления а)—д) Н.6.3.4.3? Да Нет

Если при испытании передвижных весов не применимы перечисления а)—д) Н.6.3.4.3, то описание испытания по Н.6.3.4.3, перечисление е) должно быть приведено в примечании.

Используя цифры, отмечают на рисунке положения нагрузки.

Отмечают на рисунке положение дисплея или другой узнаваемой части весов.



Указывают состояние устройства автоматической установки нуля или устройства слежения за нулем:

Нет устройства (отключено или вне зоны) Устройство включено

Записывают в таблицу показания для каждого положения нагрузки, используя указанные на рисунке обозначения.

$$E_0 = I_0 + 0,5d - \Delta L_0 - L_0, \quad E = I + 0,5d - \Delta L - L, \quad E_c = E - E_0.$$

$$\text{Если } e = 5d, \quad e = 10d, \dots, \text{ то погрешность (показания): } E = I - L.$$

| Положение | Нагрузка (эталонные гири) L | Показание I | Масса дополнительных гирь, ΔL | Погрешность E | Скорректированная погрешность E_c | mpе |
|--|-----------------------------|-------------|---------------------------------------|---------------|-------------------------------------|-----|
| | * $L_0 =$ | | | | | |
| 1 | * | | | | | |
| 2 | * | | | | | |
| ... | * | | | | | |
| | * | | | | | |
| | * | | | | | |
| | * | | | | | |
| | * | | | | | |
| * Поля заполняют для определения погрешности E_0 . | | | | | | |

Критерий: $|E_c| \leq |mpе|$ Соответствует Не соответствует

ГОСТ Р 53228—2008

Н.7.5.2 Определение погрешности показания при нецентральной нагрузке [Н.6.3.4.3, перечисление d)]

Гири (эталонные): _____

Обозначение типа весов _____

Дата _____

Исполнитель _____

Поверочное деление e _____

Действительная цена деления во время испытания d (если $< e$) _____

В начале испытаний В конце испытаний

| | | |
|---|--|-----|
| Температура: | | °C |
| Относительная влажность: | | % |
| Время: | | |
| Барометрическое давление: (только для I класса) | | гПа |

Число секций, на которое разделено грузоприёмное устройство Грузоприёмное устройство не разделено на секции

Используя цифры, отмечают на рисунке положения нагрузки для каждой секции. Отмечают на рисунке положение дисплея или другой узнаваемой части весов.



Указывают состояние устройства автоматической установки нуля или устройства слежения за нулем:

Нет устройства (отключено или вне зоны) Устройство включено

Записывают в таблицу показания для каждого положения нагрузки, используя указанные на рисунке обозначения.

$E_0 = I_0 + 0,5d - \Delta L_0 - L_0$, $E = I + 0,5d - \Delta L - L$, $E_c = E - E_0$.
 Если $e = 5d$, $e = 10d, \dots$, то погрешность (показания): $E = I - L$.

| Секция | Направление движения (←/→) | Положение | Нагрузка L | Показание I | Масса дополнительных гирь, ΔL | Погрешность E | Скорректированная погрешность E_c | mpе |
|--------|----------------------------|-----------|------------|-------------|---------------------------------------|---------------|-------------------------------------|-----|
| | | | * L_0 | * | * | * | | |
| | | | | | | | | |
| | | | * L_0 | * | * | * | * | |
| | | | * L_0 | * | * | * | | |
| | | | | | | | | |
| | | | * L_0 | * | * | * | * | |
| | | | * L_0 | * | * | * | | |
| | | | | | | | | |
| | | | * L_0 | * | * | * | * | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

* Поля заполняют для определения погрешности E_0 .

Критерий: $|E_c| \leq |mpе|$ Соответствует Не соответствует

Н.7.6 Определение погрешности при наклоне (только для передвижных весов) (Н.6.3.4.4)

Гири (эталонные): _____

Обозначение типа весов _____

Дата _____

Исполнитель _____

Поверочное деление e _____

Действительная цена деления во время испытания d (если $< e$) _____

Температура:
Относительная влажность:
Время:
Барометрическое давление: (только для I класса)

| | В начале испытаний | В конце испытаний | |
|---------------------------|--------------------|-------------------|-----|
| Температура: | | | °C |
| Относительная влажность: | | | % |
| Время: | | | |
| Барометрическое давление: | | | гПа |

- Передвижные весы с устройством установки по уровню и индикатором уровня
- Передвижные весы с автоматическим датчиком наклона
- Передвижные весы с карданным амортизатором

Предельное значение наклона

Приводят (если возможно, на отдельном листе) эскиз грузоприемного устройства, показывающий положение индикатора уровня или направления наклона.

Отмечают состояние устройства автоматической установки нуля или устройства слежения за нулем:

- Нет устройства
- Устройства отключено
- Устройство вне рабочего диапазона

$E_{cv} = E_v - E_{v0}$,

где $E_v = I_v + 0,5d - \Delta L_v - L$ ($v = 1, 2, 3, 4, 5$); I_v – показание; ΔL_v – дополнительные гири; E_{v0} – погрешность установки нуля.

| Нагрузка L | Нормальное положение | Положение при наклоне до предельного значения | | | | |
|--------------|----------------------|---|---|---|---|-----------------------------|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Без нагрузки | $I_v =$ | | | | | $2e =$ |
| | $\Delta L_v =$ | | | | | $ E_{f0} - E_{v0} _{max} =$ |
| | $E_{v0} =$ | | | | | |
| L = | $I_v =$ | | | | | $mpe =$ |
| | $\Delta L_v =$ | | | | | $ E_{c1} - E_{cv} _{max} =$ |
| | $E_v =$ | | | | | |
| | $E_{cv} =$ | | | | | |
| (Max) | $I_v =$ | | | | | $mpe =$ |
| | $\Delta L_v =$ | | | | | $ E_{c1} - E_{cv} _{max} =$ |
| | $E_v =$ | | | | | |
| | $E_{cv} =$ | | | | | |

Критерии:

a) $\leq 2e$ для ненагруженных весов (к весам класса II применимо, только если они используются при прямой продаже населению) и

b) $\leq mpe$ для нагруженных весов Соответствует Не соответствует

ГОСТ Р 53228—2008

Н.7.7 Определение погрешности при работе устройства тарирования (Н.6.3.4.5)

Гири (эталонные): _____

Обозначение типа весов _____

Дата _____

Исполнитель _____

Поверочное деление e _____

Действительная цена деления во время испытания d (если $e < e$) _____

Температура:

Относительная влажность:

Время:

Барометрическое давление: (только для I класса)

| | | | |
|-----|--------------------|-------------------|--|
| | В начале испытаний | В конце испытаний | |
| °C | | | |
| % | | | |
| гПа | | | |

Состояние устройства автоматической установки нуля или устройства слежения за нулем:

- Нет устройства
 Устройство отключено
 Устройство вне рабочего диапазона
 Устройство включено

$E_0 = I_0 + 0,5d - \Delta L_0 - L_0$, $E = I + 0,5d - \Delta L - L$, $E_c = E - E_0$
 Если $e = 5d$, $e = 10d, \dots$, то погрешность (показания): $E = I - L$.

| | Нагрузка (эталонные гири) L | Показание I | | Масса дополнительных гирь ΔL | | Погрешность E | | Скорректированная погрешность E_c | | mpe |
|---|-------------------------------|---------------|---|--------------------------------------|---|-----------------|---|-------------------------------------|---|-----|
| | | ↓ | ↑ | ↓ | ↑ | ↓ | ↑ | ↓ | ↑ | |
| | | * | | * | | * | | | | |
| 1-я тарная нагрузка <input type="text"/> | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 2-я тарная нагрузка <input type="text"/> | | * | | * | | * | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

* Поля заполняют для определения погрешности E_0 .

Критерий: $|E_c| \leq |mpe|$

Соответствует

Не соответствует