

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ФБУ «Кемеровский ЦСМ»



[Handwritten signature]

В.В. Гринцев

« 05 » 04 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Весы неавтоматического действия СКАТ

Методика поверки

МП 44-2021

г. Кемерово
2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	3
2 Перечень операций поверки	3
3 Требования к условиям проведения поверки	3
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки	4
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	4
7 Внешний осмотр средства измерений	4
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	5
9 Проверка программного обеспечения средства измерений	5
10 Определение метрологических характеристик средства измерений.....	6
10.1 Проверка повторяемости (размаха) показаний	6
10.2 Определение погрешности	6
10.2.1 Определение погрешности при установке нуля.....	6
10.2.2 Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении	6
10.2.3 Определение погрешности при нецентрально нагружении	7
10.2.4 Определение погрешности при работе устройства тарирования	8
11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	8
12 Оформление результатов поверки	8
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	10

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на весы неавтоматического действия СКАТ (далее – весы), изготовленные обществом с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «АСИ» (ООО «ИЦ «АСИ»), г. Кемерово, предназначенные для определения массы транспортных средств и также различных грузов в режиме статического взвешивания.

Настоящая методика устанавливает методы и средства их первичной поверки, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

При поверке обеспечивается прослеживаемость поверяемых весов в соответствии с Государственной поверочной схемой средств измерения массы к Государственному первичному эталону единицы массы – килограмма, регистрационный номер ГЭТЗ-2020.

Интервал между поверками – 1 год.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при поверке	
		Первичной	Периодической
Внешний осмотр	7	да	да
Подготовка и опробование	8	да	да
Проверка программного обеспечения	9	да	да
Определение метрологических характеристик весов: – повторяемость (размах) показаний; – погрешность: – при установке на нуль; – при центрально симметричном нагружении; – при нецентрально нагружении; – при работе устройства выборки массы тары	10.1	да	да
	10.2.1		
	10.2.2		
	10.2.3		
10.2.4			
Оформление результатов поверки	12	да	да

2.2 Поверку прекращают при получении отрицательного результата по любой из операций поверки настоящей методики с оформлением извещения о непригодности с указанием причин.

2.3 При эксплуатации многоинтервальных весов на меньшем числе поддиапазонов измерений, допускается на основании письменного заявления владельца проведение периодической поверки в меньшем числе поддиапазонов измерений с обязательной передачей информации об объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Условия поверки должны соответствовать рабочим условиям, установленным в эксплуатационной документации.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 Поверку могут проводить сотрудники (поверители) организаций, аккредитованных на право проведения поверки средств измерений массы, ознакомленные с настоящей методикой поверки и эксплуатационной документацией на весы.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки (эталонные, средства измерений), указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Средства поверки и их технические характеристики
10.1, 10.2.1, 10.2.2, 10.2.3, 10.2.4	Гири, соответствующие классу точности M ₁ , M ₁₋₂ по ГОСТ OIML R 111-1-2009; Прибор для измерения температуры окружающего воздуха, обеспечивающий погрешность измерения температуры не более ± 2°С.

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, не указанных в таблице 2, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

5.3 Все средства измерений и эталоны, применяемые при поверке, должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования правил техники безопасности согласно эксплуатационной документации на весы, а также на используемое поверочное и вспомогательное оборудование. Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться персоналом, прошедшим обучение в соответствии с приказом Минтруда России №642н от 17 сентября 2014 г. «Об утверждении правил По охране труда при погрузочно-разгрузочных работах», «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения».

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

- соответствие места и условий эксплуатации весов эксплуатационной документации;
- обеспечение сохранности лакокрасочных покрытий;
- наличие маркировки и комплектующих изделий согласно комплекту поставки.

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

8.2 Проверить наличие сведений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений о поверке эталонных СИ, вспомогательного оборудования и соответствие требованиям настоящей методики.

8.3 При опробовании проверяют работоспособность весов:

- устанавливают нулевое показание ненагруженных весов;
- нагружают весы до нагрузки $M_{\max} + 9e$, убеждаются, что показания весов нарастают и соответствуют весу груза;
- убеждаются в отсутствии показаний весов при нагрузке $M_{\max} + 9e$;
- разгружают весы и убеждаются, что не произошло смещение нуля, при необходимости производят повторную установку нуля.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 При проведении поверки весов необходимо убедиться в соответствии наименования программного обеспечения (далее – ПО), версии ПО, значения контрольной суммы метрологически значимой части ПО АРМ «Весы автомобильные», вычисленной по алгоритму CRC32, со значениями указанными в таблице 3.

9.2 Идентификационные данные ПО приборов ПВ-22, ПВ-24, CI-6000A, WE2110, отображаются на дисплее индикаторов при включении. Номер версии (идентификационный номер) ПО прибора WE2111, указанный в таблице 3, доступен для просмотра во время работы весов при нажатии специальной комбинации клавиш для выхода в режим памяти данных (Alibi). Номер версии ПО прибора ПВ-34, указанный в таблице 3, доступен для просмотра во время работы весов в меню прибора «Сведения о приборе».

9.3 Идентификационные данные ПО «АРМ «Весы автомобильные» доступны при просмотре меню «О программе» или при проверке контрольной суммы исполняемых файлов, которые относятся к метрологически значимой части ПО и располагаются в общем каталоге C:\ProgramData\ICASI\AutoWorkstation в каталоге Modules.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение						АРМ «Весы автомобильные»
	ПВ-22	WE2110	WE2111	ПВ-24	ПВ-34	CI-6000A	
Идентификационное наименование ПО	—	—	—	—	—	CI-6000 series firmware	АРМ «Весы автомобильные»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже Vt 220X ¹⁾	P52X ¹⁾ P53X ¹⁾ P54X ¹⁾	V 1.0X ¹⁾	не ниже Vt 400X ¹⁾	не ниже 1.0.0.10	не ниже 1.01	1.0.0.2 ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	—	—	—	—	—	—	00A49154 ²⁾
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	—	—	—	—	—	—	CRC32

Примечание:

¹⁾ X — обозначение номера версии метрологически незначимой части ПО;

²⁾ — для файла StaticWeightLibrary.dll, который относится к метрологически значимой части ПО

Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения заносят в Протокол.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Проверка повторяемости (размаха) показаний

Проверку повторяемости (размаха) показаний проводят трехкратным нагружением весов нагрузкой, близкой к $0,8 \times \text{Max}$ весов.

Погрешность при установке нуля определяют по методике, изложенной в п. 5.4.2.1, скорректированные погрешности определяют по методике, изложенной в п. 5.4.2.2, устанавливая дополнительные гири с шагом $0,1e$, до тех пор, пока не произойдет увеличение показания весов на одно поверочное деление.

Повторяемость показаний (размах) оценивают по разности максимального и минимального значения погрешностей (с учетом знаков), полученных при проведении серий измерений. Эта разность не должна превышать абсолютного значения предела допускаемой погрешности весов (mpe), при этом погрешность любого единичного измерения не должна превышать пределов допускаемой погрешности mpe весов для данной нагрузки.

10.2 Определение погрешности

10.2.1 Определение погрешности при установке нуля

При пустом грузоприемном устройстве устанавливают показания весов на нуль и последовательно нагружают весы дополнительными гирями, увеличивая нагрузку с шагом $0,1e$ до момента возрастания показания на один поверочный интервал весов по отношению к нулю. Погрешность при установке на нуль E_0 рассчитывают по формуле:

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

где ΔL_0 – масса дополнительных гирь.

Погрешность установки на нуль не должна превышать $\pm 0,25e$.

Погрешность E_0 используют при расчете скорректированной погрешности E_c .

10.2.2 Определение погрешности при центрально-симметричном нагружении

Погрешность показаний при центрально-симметричном нагружении определяют постепенным нагружением весов до Max и последующим разгрузением. Используются пять значений нагрузок, приблизительно равномерно делящих диапазон весов. Значения выбранных нагрузок должны включать в себя значения Min и Max весов, а также значения нагрузок или близкие к ним, при которых изменяются пределы допускаемой погрешности весов. После каждого нагружения, дождавшись стабилизации показания, считывают показания весов I .

Для исключения погрешности округления цифровой индикации при каждой нагрузке на грузоприемную платформу весов с цифровой индикацией и $e = d$ или $e = 2d$ 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:

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

где P – скорректированное показание весов до округления;

I – показание весов;

ΔL – суммарное значение массы дополнительных гирь.

Погрешность E при каждом значении нагрузки рассчитывают по формуле:

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

где L – масса эталонных гирь, установленных на весах.

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

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

Скорректированная погрешность не должна превышать пределов допускаемой погрешности m_{rel} для данной нагрузки.

Примечание – если масса гирь не достаточна для нагружения весов до M_{max} , то используется метод замещения эталонных гирь.

При использовании замещающих грузов соблюдают нижеприведенную последовательность действий.

При нагрузках, которые позволяют получить имеющиеся эталонные гири, определяют погрешности в соответствии с методикой, приведенной выше. Затем эталонные гири снимают грузоприемного устройства и нагружают весы замещающим грузом до тех пор, пока не будет то же показание, которое было при максимальной нагрузке, воспроизводимой эталонными гирями.

Далее снова нагружают весы эталонными гирями и 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 проведено более одного замещения, то снова возвращают эталонные гири на платформу и удаляют с платформы следующий замещающий груз. Операции повторяют до получения показания нагруженных весов (нулевая нагрузка).

10.2.3 Определение погрешности при нецентральном нагружении

Погрешность при нецентральном нагружении, рассчитывают по формулам, приведенным в п. 5.4.2.2, не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов при данной нагрузке.

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

Грузоприемное устройство весов условно делят на четыре равные части.

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.

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.

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

с) Для весов, применяемых для взвешивания грузов, прокатывающихся по грузоприемному устройству, нагрузка, соответствующая по массе обычно взвешиваемому грузу, наиболее тяжелому и концентрированному, который только допускается взвесить, но не превышающая $0,8$ суммы значения M_{max} и максимально возможного добавочного значения массы тары, должна быть приложена к различным участкам 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 установки на нуль должна быть определена снова. Если грузоприемное устройство состоит из различных секций, то испытывают каждую секцию.

10.2.4 Определение погрешности при работе устройства тарирования

Весы с устройством выборки массы тары испытывают при одной тарной нагрузке (далее – Мт) – между 1/3 и 2/3 максимального значения массы тары.

а) Определение погрешности установки на нуль устройством тарирования.

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, до момента возрастания показания на одну цену деления по отношению к нулю. Погрешность установки на нуль E_0 рассчитывают по формуле:

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

где ΔL_0 – масса дополнительных гирь.

б) Определение погрешности после выборки массы тары

Весы с устройством выборки массы тары испытывают при одной тарной нагрузке (далее – Мт) – между 1/3 и 2/3 максимального значения массы тары.

Определение погрешности показаний после выборки массы тары проводят при центрально-симметричном нагружении и разгрузке весов в соответствии с п. 5.4.2.2. Выбирают не менее пяти значений нагрузок, которые должны включать в себя значение, близкое к Min , значения. При которых происходит изменение предела погрешности, и значение, близкое к наибольшей возможной массе нетто.

Погрешность (с учетом погрешности установки на нуль – п.5.4.2.1) после выборки массы тары не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов в интервалах взвешивания для массы нетто.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

В процессе выполнения поверки специалист производит расчет погрешностей, в соответствии с формулами, приведенными в методике поверки. Конечные результаты расчетов должны быть представлены с соблюдением правил округления и обязательным указанием единиц измерений, вычисленной физической величины.

Результаты считают удовлетворительными, если полученные (рассчитанные) значения погрешностей не превышают значений, приведенных в описании типа.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Сведения о результатах поверки в целях подтверждения должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 По заявлению владельца весов или лица, предоставившего их на поверку, с учетом требований данной 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.

12.3 При положительных результатах поверки весы признаются пригодными к применению. В целях предотвращения доступа к узлам настройки (регулировки) на весы наносится знак поверки на пломбы или пломбы в виде разрушаемой наклейки, в соответствии с рисунками № 2 - 4 описания типа средства измерений.

12.4 При отрицательных результатах поверки весы к эксплуатации не допускаются.

12.5 Результаты поверки оформляются в соответствии с Приложением 1.

1.1 Проверка повторяемости (размаха) показаний

Гири (эталонные) _____

Модификация весов, зав. № _____	_____	В начале испытаний	В конце испытаний	
Дата _____	_____	Температура:		°C
Поверитель _____	_____	Относительная влажность:		%
Поверочный интервал весов e _____	_____	Время:		
Действительная цена деления во время испытания _____	_____	Барометрическое давление:		гПа

Состояние устройства автоматической установки на нуль и устройства слежения за нулем:

Нет устройства Устройство включено

Нагрузка $\approx 0,8Max = L =$

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

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

Показания при нагрузке I	Дополнительные гири ΔL	E
1		
2		
3		
4		
5		
6		

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

$mpe =$

Критерии:

- a) $|E| \leq |mpe|$ и
- b) $E_{max} - E_{min} \leq |mpe|$

Соответствует

Не соответствует

1.3 Определение погрешности при нецентральной нагрузке

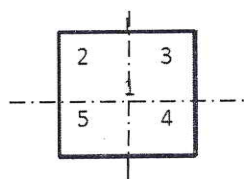
Гири эталонные

Модель весов, зав. № _____
 Дата _____
 Поверитель _____
 Поверочный интервал весов e _____
 Действительная цена деления
 во время испытания _____

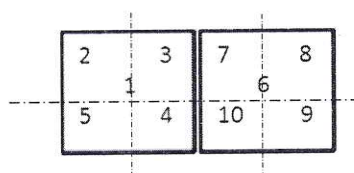
Температура: _____
 Относительная
 влажность: _____
 Время: _____
 Барометрическое
 давление: _____

В начале испытаний	В конце испытаний	
		°C
		%
		гПа

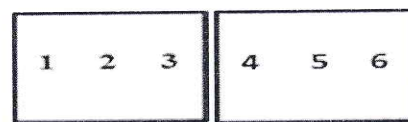
Используя цифры, отмечают на рисунке положения груза.
Отмечают на рисунке положение дисплея или другой узнаваемой части весов.



5.4.2.3 а)



5.4.2.3 б)



5.4.2.3 в)

Указывают состояние устройства автоматической установки на нуль или устройства слежения за нулем за нулем:

Нет устройства
 (отключено или вне зоны)

Устройство включено

Записывают в таблицу показания для каждого положения груза, используя приведенные на рисунке обозначения.

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

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

$$E_c = E - E_0$$

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

Положение	Нагрузка (эталонные гири) L	Показание I	Масса дополнитель- ных 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

1.4. Определение погрешности при работе устройства тарирования

Гири эталонные _____

Модель весов, зав. №	_____	Температура:	В начале испытаний	В конце испытаний	°C
Дата	_____	Относительная влажность:			
Поверитель	_____	Время:			%
Поверочный интервал весов e	_____	Барометрическое давление:			гПа
Действительная цена деления во время испытания	_____				

Состояние устройства автоматической установки на нуль и устройства слежения за нулем:

Нет устройства
 Устройство отключено
 Устройство вне рабочего диапазона
 Устройство включено

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

Тарная нагрузка

Нагрузка (эталонные гири) L	Показание I		Масса дополнительных гирь ΔL		Погрешность E		Скорректированная погрешность E_c		mpe
	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	
	*		*		*				

Критерий: $|E_c| \leq |mpe|$

Соответствует
 Не соответствует