

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**


_____ **П. С. Казаков**

_____ **2024 г.**



**Государственная система обеспечения единства измерений
Устройства весоизмерительные автоматические НСЗ-25**

Методика поверки

МП-НИЦЭ-046-24

г. Москва

2024 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	6
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на устройства весоизмерительные автоматические НСЗ-25 (далее – АВУ), изготавливаемые TIANJIN HUABANG TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD., Китай, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость АВУ к ГЭТ 3-2020 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04.07.2022 г. № 1622.

1.3 Поверка АВУ должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – метод прямых измерений.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1, в той же последовательности.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Проверка установки нуля	Да	Да	10.1
Определение погрешности в неавтоматическом (статическом) режиме работы	Да	Да	10.2
Определение погрешности в автоматическом режиме работы	Да	Да	10.3
Определение погрешности при нецентрированном положении грузов	Да	Да	10.4

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс (20 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые АВУ и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
п. 8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) р. 10 Определение метрологических характеристик	Эталоны единицы массы, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4-го разряда по Приказу Росстандарта от 04.07.2022 г. № 1622. Эталонные гири с номинальными значениями массы от 1 г до 50 кг (погрешность применяемых эталонов массы не должна превышать 1:3 пределов допускаемой погрешности поверяемого АВУ).	Гири классов точности F ₁ , F ₂ , M ₁ , рег. № 58048-14
	Эталоны единицы массы, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда по Приказу Росстандарта от 04.07.2022 г. № 1622. Средства измерений массы в диапазоне измерений от 2 до 60 кг (для определения условно истинного значения массы испытательного груза с погрешностью, не превышающей 1:3 пределов допускаемой погрешности поверяемого АВУ).	Весы неавтоматического действия GP, рег. № 50583-12 (далее – контрольные весы)
Вспомогательные средства поверки		
п. 8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) р. 10 Определение метрологических характеристик	Испытательные грузы с массой в диапазоне от 2 до 60 кг, отвечающие следующим условиям: – подходящие размеры; – постоянная масса; – твердый, негигроскопичный, неэлектрический, немагнитный материал; – контакт металла с металлом должен быть исключен.	Испытательные грузы

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +25 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ±1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ±3 %.	Термогигрометр электронный «CENTER» модели 313, рег. № 22129-09
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые АВУ и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

АВУ допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид АВУ соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность АВУ соответствует перечню, указанному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите АВУ от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- информация на маркировочной табличке АВУ соответствует требованиям к маркировочной табличке, указанным в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и АВУ допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, АВУ к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемое АВУ и на применяемые средства поверки;
- выдержать АВУ в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если оно находилось в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в

разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование АВУ

При опробовании проверить работоспособность АВУ в следующей последовательности:

- 1) Включить АВУ в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) Запустить конвейерную ленту и нагрузить АВУ гирей с номинальным значением массы 5 кг или испытательным грузом с аналогичной массой.
- 3) Наблюдать за изменением показаний АВУ при проходе гири (испытательного груза) через конвейерную ленту.

АВУ допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании показания АВУ изменяются от нуля до значения, близкого к значению массы гири (испытательного груза).

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку соответствия встроенного программного обеспечения (далее – ПО) проводить в следующей последовательности:

- 1) Включить АВУ в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) Нажать на дисплее «Setting» и ввести логин/пароль: E/GMC.
- 3) В разделе «System Setting» нажать на «System Info.» и считать номер версии встроенного ПО в окне «HMI Version».

АВУ допускается к дальнейшей поверке, если встроенное ПО соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Проверка установки нуля

Испытание по определению точности установки нуля проводить в неавтоматическом режиме (статическом) режиме работы, путем увеличения нагрузки гирь небольшими порциями в следующей последовательности:

1) Установить АВУ на нуль, затем отключить функцию установки нуля. Если АВУ имеет устройство слежения за нулем, то показание должно быть выведено за диапазон слежения за нулем (например, путем нагружения $10 \cdot e$).

2) Нагрузку следует приложить на грузоприемное устройство. Увеличить нагрузку небольшими порциями ($\leq 0,2 \cdot e$), чтобы определить значение дополнительной нагрузки, при которой происходит изменение показаний на одну цену деления выше нуля (или на одну цену деления по отношению к следующему, если нагрузка в $10 \cdot e$ добавлялась для исключения возможности слежения за нулем).

3) Вычислить погрешность в нуле по формуле (1):

$$E_0 = I_0 + 0,5 \cdot e - \Delta L - L_0 \quad (1)$$

где I_0 – показание АВУ при нагрузке, близкой к нулю;

ΔL – масса дополнительно установленных гирь;

L_0 – нагрузка, близкая к нулю.

АВУ подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если после установки нуля влияние отклонения нуля на результат взвешивания (предел погрешности) не превышает $\pm 0,25 \cdot e$.

10.2 Определение погрешности в неавтоматическом (статическом) режиме работы проводить, если поверяемое АВУ используется в неавтоматическом (статическом) режиме работы или (в случае периодической поверки) используется для определения массы тары для взвешиваемой продукции, в следующей последовательности:

1) Приложить испытательные нагрузки от Min до Max (нагружение), а затем снять их от Max до Min (разгружение). Должно быть использовано не менее 5 различных испытательных нагрузок. Значения выбранных испытательных нагрузок должны включать Max и Min, а также значения равные или близкие к точкам изменения пределов допускаемой погрешности.

2) При нагружении или разгрузке нагрузка должна пропорционально возрастать или пропорционально уменьшаться.

3) Нагрузки при взвешиваниях должны располагаться по центру грузовой транспортной системы.

4) Если АВУ снабжено устройством автоматической установки нуля или устройством слежения за нулем, оно может быть включено во время проведения испытаний.

5) При определенной нагрузке L записать соответствующее показание I . Поместить дополнительные гири, эквивалентные $0,1 \cdot e$, до тех пор, пока показание АВУ не возрастет однозначно на одно поверочное деление $(I + e)$. Дополнительная нагрузка ΔL , приложенная к ГПУ, дает показание P перед округлением, которое рассчитывается по формуле (2), приведенной в разделе 11.

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

6) Погрешность перед округлением E рассчитать по формуле (3):

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

7) Оценить погрешность при нулевой нагрузке E_0 и погрешность E при нагрузке L по п. 10.1

8) Рассчитать значения скорректированной погрешности перед округлением E_c по формуле (4):

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

АВУ подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения средней (систематической) погрешности в неавтоматическом (статическом) режиме работы не превышают пределов, указанных в таблице А.2 Приложения А.

10.3 Определение погрешности в автоматическом режиме работы проводить в следующей последовательности:

1) Включить АВУ, в том числе (если оно установлено на месте эксплуатации) другое оборудование, которое обычно работает при эксплуатации АВУ, в соответствии с руководством по эксплуатации.

2) Установить максимальную скорость конвейерной ленты в соответствии с руководством по эксплуатации.

Примечание – Операции поверки по п. 10.3 также должны быть выполнены при скорости конвейерной ленты, приблизительно равной середине диапазона регулирования.

3) Выбрать четыре испытательные нагрузки: две со значениями близкими к Min и Max, и две со значениями близкими, но не превышающими значения в точках, где происходит изменение пределов допускаемой погрешности между Min и Max. Для каждого из вышеупомянутых значений может потребоваться не одна гиря (испытательный груз) для получения максимальной скорости взвешивания. Условно истинное значение нагрузки определяется совокупностью используемых гирь. Для определения условно истинного

значения массы каждой испытательной нагрузки может быть проведено ее взвешивание на контрольных весах.

Примечание – При периодической поверке определение погрешности в автоматическом режиме работы допускается проводить только с применением нагрузки, близкой к массе изделий, для которых предназначено АБУ, или с применением таких изделий. Масса нагрузки должна иметь значение от $0,9 \cdot m$ до $1,1 \cdot m$, где m – типичное значение массы (массы, указанной на упаковке или средней массы) изделий, для которых предназначено АБУ.

4) Испытательные нагрузки при взвешиваниях должны располагаться по центру конвейерной ленты.

5) Число взвешиваний для каждой испытательной нагрузки зависит от ее массы и выбирается в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Число взвешиваний

Масса нагрузки	Число испытательных взвешиваний
$1 \text{ кг} < m \leq 10 \text{ кг}$	30
$10 \text{ кг} < m \leq 20 \text{ кг}$	20
$20 \text{ кг} < m$	10

6) Выполнить автоматическое взвешивание испытательных нагрузок определенное число раз, указанное в таблице 3, и зафиксировать показания каждого результата взвешивания.

7) Рассчитать значения средней (систематической) погрешности по формуле (5):

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (5)$$

где x_i – погрешность показания для i -ой нагрузки;

\bar{x} – среднее значение погрешностей;

n – число взвешиваний.

8) Рассчитать значения стандартного отклонения погрешности (случайная погрешность) по формуле (6):

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (6)$$

АБУ подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

– полученные значения средней (систематической) погрешности в автоматическом режиме работы не превышают пределов, указанных в таблице А.2 Приложения А;

– полученные значения стандартного отклонения погрешности (случайная погрешность) в автоматическом режиме работы не превышают пределов, указанных в таблице А.3 Приложения А.

10.4 Определение погрешности при нецентрированном положении грузов проводить по п. 10.3 с использованием испытательной нагрузки, равной $1/3$ от M_{\max} (плюс масса компенсации тары, если используется) в следующей последовательности:

1) Испытательную нагрузку размещать в центре каждой из следующих зон (рисунок 1):

– зона 1 – от центра грузоприемного устройства к одному из краев конвейерной ленты;

– зона 2 – от центра грузоприемного устройства к противоположному краю конвейерной ленты.

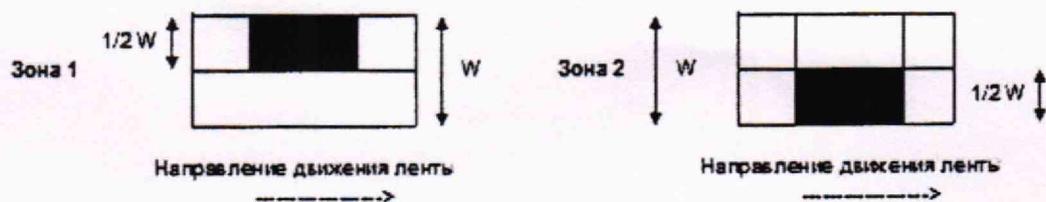


Рисунок 1 – Расположение испытательных нагрузок

2) Число взвешиваний – по таблице 3 для нагрузки $1/3 \text{ Max}$.

3) Рассчитать значения средней (систематической) погрешности по формуле (5), приведенной в разделе 11.

4) Рассчитать значения стандартного отклонения погрешности (случайная погрешность) по формуле (6), приведенной в разделе 11.

АВУ подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

- полученные значения средней (систематической) погрешности при нецентрированном положении грузов не превышают пределов, указанных в таблице А.2 Приложения А;

- полученные значения стандартного отклонения погрешности (случайная погрешность) при нецентрированном положении грузов не превышают пределов, указанных в таблице А.3 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда АВУ не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку АВУ прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки АВУ подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 В целях предотвращения доступа к узлам настройки (регулировки) АВУ в местах пломбирования от несанкционированного доступа, указанных в описании типа, по завершении поверки устанавливаются пломбы, содержащие изображение знака поверки.

11.3 По заявлению владельца АВУ или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда АВУ подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляются свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт АВУ записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.4 По заявлению владельца АВУ или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда АВУ не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляются извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.5 Протоколы поверки АВУ оформляются по произвольной форме.

Технический директор ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Ведущий инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

П. С. Казаков

С. Р. Гиоргадзе

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики АВУ

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности по ГОСТ Р 54796-2011	XIII(1)
Максимальная нагрузка M_{\max} , кг	60
Минимальная нагрузка M_{\min} , кг	2
Поверочное деление e , действительная цена деления (шкалы) d , $e=d$, г	10
Число поверочных делений n	6000

Таблица А.2 – Пределы допускаемой средней (систематической) погрешности при автоматическом и неавтоматическом (статическом) режимах работы

Наименование характеристики	Пределы допускаемой средней (систематической) погрешности	
	При первичной поверке	В эксплуатации
Значение массы нагрузки, кг:		
– от 2 до 5 включ.	$\pm 0,5 \cdot e$	$\pm 1 \cdot e$
– св. 5 до 20 включ.	$\pm 1 \cdot e$	$\pm 2 \cdot e$
– св. 20 до 60 включ.	$\pm 1,5 \cdot e$	$\pm 3 \cdot e$

Таблица А.3 – Предел допускаемого стандартного отклонения погрешности (случайная погрешность) при автоматическом режиме работы

Наименование характеристики	Предел допускаемого стандартного отклонения (в процентах от значения массы нагрузки или в граммах)	
	При первичной поверке	В эксплуатации
Значение массы нагрузки, кг:		
– от 2 до 10 включ.	0,08 %	0,1 %
– св. 10 до 15 включ.	8 г	10 г
– св. 15 до 60 включ.	0,053 %	0,067 %