

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

« 14 » июня 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Весы подвесные крановые ВСК

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2301-0341-2023

Руководитель лаборатории
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

И.Ю. Шмигельский

Руководитель сектора

Д.В. Андреев

г. Санкт-Петербург
2023 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на весы подвесные крановые ВСК (далее – весы) производства АО «ВЕС-СЕРВИС» и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики, приведенные в таблицах 1-2.

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011	средний
Повторяемость (размах) показаний, кг, не более	$ mpe $
Максимальный диапазон устройства выборки массы тары, кг	от 0 до Max

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Обозначение варианта исполнения	Максимальная нагрузка (Max), т	Минимальная нагрузка (Min), кг	Действительная цена деления (d), поверочный интервал (e), кг	Число поверочных интервалов (n)	Интервалы взвешивания, т	Пределы допускаемой погрешности при поверке, кг
ВСК-50А	0,05	0,4	0,02	2500	От 0,0004 до 0,01 включ. Св. 0,01 до 0,04 включ. Св. 0,04 до 0,05 включ.	$\pm 0,01$ $\pm 0,02$ $\pm 0,03$
ВСК-100А	0,1	1	0,05	2000	От 0,001 до 0,025 включ. Св. 0,025 до 0,1 включ.	$\pm 0,025$ $\pm 0,05$
ВСК-200А	0,2	2	0,1	2000	От 0,002 до 0,05 включ. Св. 0,05 до 0,2 включ.	$\pm 0,05$ $\pm 0,1$
ВСК-300А	0,3	2	0,1	3000	От 0,002 до 0,05 включ. Св. 0,05 до 0,2 включ. Св. 0,2 до 0,3 включ.	$\pm 0,05$ $\pm 0,1$ $\pm 0,15$
ВСК-500А	0,5	4	0,2	2500	От 0,004 до 0,1 включ. Св. 0,1 до 0,4 включ. Св. 0,4 до 0,5 включ.	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$ $\pm 0,3$
ВСК-600А ВСК-600В ВСК-600Е	0,6	4	0,2	3000	От 0,004 до 0,1 включ. Св. 0,1 до 0,4 включ. Св. 0,4 до 0,6 включ.	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$ $\pm 0,3$
ВСК-1000А ВСК-1000В ВСК-1000Е	1,0	10	0,5	2000	От 0,01 до 0,25 включ. Св. 0,25 до 1,0 включ.	$\pm 0,25$ $\pm 0,5$
ВСК-2000В ВСК-2000Е	2,0	20	1,0	2000	От 0,02 до 0,5 включ. Св. 0,5 до 2,0 включ.	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
ВСК-3000В ВСК-3000Е	3,0	20	1,0	3000	От 0,02 до 0,5 включ. Св. 0,5 до 2,0 включ. Св. 2,0 до 3,0 включ.	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$ $\pm 1,5$
ВСК-5000В ВСК-5000Е	5,0	40	2,0	2500	От 0,04 до 1,0 включ. Св. 1,0 до 4,0 включ. Св. 4,0 до 5,0 вкл	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$ $\pm 3,0$
ВСК-10000В ВСК-10000Е ВСК-10000Н	10	100	5,0	2000	От 0,1 до 2,5 включ. Св. 2,5 до 10,0 включ.	$\pm 2,5$ $\pm 5,0$
ВСК-15000В	15	100	5,0	3000	От 0,1 до 2,5 включ. Св. 2,5 до 10,0 включ. Св. 10,0 до 15,0 включ.	$\pm 2,5$ $\pm 5,0$ $\pm 7,5$

Продолжение таблицы 2

Обозначение варианта исполнения	Максимальная нагрузка (Max), т	Минимальная нагрузка (Min), кг	Действительная цена деления (d), поверочный интервал (e), кг	Число поверочных интервалов (n)	Интервалы взвешивания, т	Пределы допускаемой погрешности при поверке, кг
ВСК-20000В ВСК-20000Н	20	200	10	2000	От 0,2 до 5,0 включ. Св. 5,0 до 20,0 включ.	±5 ±10
ВСК-25000В	25	200	10	2500	От 0,2 до 5,0 включ. Св. 5,0 до 20,0 включ. Св. 20,0 до 25,0 включ.	±5 ±10 ±15
ВСК-30000В ВСК-30000Н	30	200	10	3000	От 0,2 до 5,0 включ. Св. 5,0 до 20,0 включ. Св. 20,0 до 30,0 включ.	±5 ±10 ±15
ВСК-50000Н	50	400	20	2500	От 0,4 до 10,0 включ. Св. 10,0 до 40,0 включ. Св. 40,0 до 50,0 включ.	±10 ±20 ±30

Методика поверки обеспечивает прослеживаемость поверяемых весов к ГЭТ 3-2020 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04.07.2022 № 1622.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки: прямое измерение воспроизводимой эталоном величины, подвергаемыми поверке весами.

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей ссылку.

2 Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 3 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Проведение операции при		Номер пункта документа по поверке
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр	Да	Да	7
2. Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	8
3. Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
4. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

При получении отрицательных результатов при проведении последовательных операций по пунктам 1-3 Таблицы 3 поверку прекращают. Оформляют извещение о непригодности. В случае получения последовательных положительных результатов по каждому пункту поверку продолжают.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Операции по всем пунктам настоящей методики проводить при следующих условиях испытаний:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 18 до плюс 22
- относительная влажность, % от 30 до 80

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 Сотрудники, проводящие поверку, должны иметь высшее или среднее техническое образование и опыт работы в соответствующей области измерений, должны изучить правила работы с поверяемым средством измерений и обладать соответствующей квалификацией для работы со средствами поверки и вспомогательным оборудованием.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 4 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) п.10 Определение метрологических характеристик	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 до +35 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 % с погрешностью не более 5%; Гири класса точности М ₁ по ГОСТ OIML R 111-1- 2009; Рабочие эталоны 1-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений силы, с пределами допускаемой относительной погрешности не более 1/3 от погрешности весов.	Термогигрометры ИВА-6, рег. № 46434-11; Гири классов точности E2, F1, F2, M1 рег. № 68887-17; Машины силовоспроизводящие гидравлические МС, рег. № 86729-22
Примечание: Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемые весы, а также на используемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие весов следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида описанию типа СИ;
- отсутствие видимых повреждений корпуса;
- наличие всех органов управления и всех устройств, указанных в эксплуатационной документации;
- наличие и сохранность всех надписей маркировки;
- правильность прохождения теста индикации.

Результаты внешнего осмотра признают положительными, если внешний вид соответствует описанию типа и Руководству по эксплуатации.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Провести проверку соответствия условий проведения поверки п. 3.1.

8.2 Для надежного выравнивания температуры весов и окружающего воздуха, весы должны быть доставлены на место поверки не менее, чем за 5 часов до ее начала.

8.3 При юстировке весов на широту отличную от 60° использовать рекомендацию МИ 3278-2010, утвержденную ФГУП «ВНИИМС».

8.4 Применяемая силовоспроизводящая машина должна обеспечивать режим нагружения с увеличением нагрузки на весы по 0,1 е или 0,2 е.

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

$$m = \frac{F}{g} \quad (1)$$

где g – ускорение свободного падения в месте поверки, определенное с погрешностью не более 0,001 м/с². Значение ускорения свободного падения может быть рассчитано по формуле нормального распределения значения ускорения свободного падения, принятой на 14 Генеральной ассамблее Международного геодезического и геофизического союза, что обеспечивает необходимую точность ускорение свободного падения.

8.6 Перед проведением измерений весы нагрузить три раза до Max. Продолжительность каждого предварительного нагружения должна составлять от 1 минуты до 1,5 минут.

8.7 При опробовании весов проверяют:

- функционирование устройств установки на нуль и тарирования;
- отсутствие показаний весов со значением более (Max + 9e).

Результат опробования признают положительным, если все устройства функционируют правильно.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Перед определением метрологических характеристик, при поверке, необходимо проверить идентификационные данные ПО.

Идентификация программы: после включения весов на индикаторе весов семейства Н отображается контрольная сумма и номер версии ПО, для семейств А, В только номер версии ПО, для семейства Е отображается только версия ПО в меню пользователя. Обозначению «U» при выводе идентификации ПО на дисплей, соответствует обозначение «V», согласно таблице 5, что связано с техническими возможностями вывода данных на дисплей.

Результат подтверждения соответствия ПО признают положительным, если номер версии ПО не ниже, указанного в таблице 5.

Таблица 5 –Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для			
	ВСК-[1]А	ВСК-[1]В	ВСК-[1]Е	ВСК-[1]Н
Идентификационное наименование ПО	Ncv-V	Ncv-V	Ncv-V	Ncv-V
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	01543CD	V.105	45003.3	Ver 1.1W
Цифровой идентификатор ПО	-**	-**	-**	3B46
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-**	-**	-**	CRC 16

Примечание:

* номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже указанного.

** конструкция весов не предусматривает вычисление цифрового индикатора ПО, и оно не может модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение размаха показаний

Определение размаха показаний производят при нагрузке близкой к 0.8 Max. Серия измерений должна состоять из не менее трех точек близких или равных по значению к 0.8 Max.

Определение размаха показаний производят следующим образом. Устанавливают нулевое показание весов. Затем нагружают весы нагрузкой близкой к 0,8 Max. Фиксируют показания весов при нагрузке (с исключенной погрешностью округления цифровой индикации).

Размах показаний R рассчитывают как разность по модулю между наибольшим и наименьшим значением погрешности весов. После включения в расчёт всех составляющих величин погрешности весов, определение размаха R сводится к формуле:

$$R = I_{rmax} - I_{rmin}, \quad (2)$$

где I_{rmax} , I_{rmin} – наибольшее и наименьшее показания весов (с исключенной погрешностью округления цифровой индикации).

Весы соответствуют метрологическим требованиям, установленным в описании типа, если размах показаний не превышает значений пределов допускаемой погрешности при данной нагрузке.

10.2 Определение погрешности при установке на ноль.

В соответствии с руководством по эксплуатации установки подвесить поверяемые весы.

Привести показания весов к нулю в соответствии с руководством по эксплуатации весов. Нагрузить весы массой $L = 10 e$ (где $e = d$ – действительная цена деления). Записать показания весов I . Последовательно увеличивать нагрузку на весы по 0,1 e или 0,2 e до тех пор, пока показание весов не возрастет на одно деление ($I + e$). Погрешность ненагруженных весов вычислить по формуле:

$$E_0 = I + 0,5 e - \Delta L - L, \quad (3)$$

где ΔL – номинальное значение массы, вызвавшей изменение показания.

Результат определения погрешности при установке на ноль признают положительным, если погрешность весов после применения устройства полуавтоматической установки на ноль не превышает $\pm 0,25 e$.

10.3 Определение погрешности весов при центрально-симметричном нагружении.

Привести показания весов к нулю в соответствии с руководством по эксплуатации весов. Нагрузить весы поочередно нагрузкой от нуля до Max и обратно. Для определения погрешности использовать не менее 5 различных испытательных нагрузок. Значения выбранных нагрузок должны включать в себя Max и Min, а также значения, равные или близкие тем, при которых происходит изменение пределов допускаемой погрешности.

При нагрузке L записывают показания весов I . Последовательно добавляют нагрузку по 0,1 e или 0,2 e до тех пор, пока показания весов не изменится на одно деление.

Определяют погрешность перед округлением по формуле:

$$E = I + 0,5 e - \Delta L - L, \quad (4)$$

где E – погрешность перед округлением без поправки погрешности устройства установки на ноль.

L – приложенная нагрузка;

I – показания весов при нагрузке L ;

ΔL – номинальное значение нагрузки в единицах массы, вызвавшее изменение показания.

Рассчитывают скорректированную погрешность с учетом погрешности после применения устройства установки на ноль

$$E_c = E - E_0, \quad (5)$$

где E_c – скорректированная погрешность перед округлением;

E_0 – погрешность после применения устройства установки на ноль.

Повторить определение погрешности для остальных точек при нагружении и разгрузке.

Весы соответствуют метрологическим требованиям, установленным в описании типа, если абсолютная погрешность при каждом измерении не превышает значений указанных в таблице 2.

10.4 Определение диапазона устройства выборки массы тары

При минимальной и при максимальной нагрузке привести в действие устройство выборки массы тары.

Весы считаются выдержавшими испытания, если после применения устройство выборки массы тары показания весов установились на нуль.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Положительные результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявке заказчика, положительные результаты поверки можно дополнительно оформлять выдачей свидетельства о поверке. Знак поверки наносится на крепежные винты задней части корпуса для весов семейства А, на крепежные винты - для весов семейств В и Е, на корпусе весов и на крепежные винты внешнего индикатора - для весов семейства Н.

11.2 Отрицательные результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.