

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

«15» _____ 2009 г.



**ВЕСЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ CW ...-LCE, CW ...-NCE
ФИРМЫ «SARTORIUS» AG, ГЕРМАНИЯ**

Методика поверки

МП 2301-0075-2009

л.р. 26599-09

Согласовано:
Главный метролог -
менеджер по качеству
ЗАО «Сартотосм»

А.А. Степанов
«07» 10 2009 г.

Руководитель лаборатории
госэталонов и научных
исследований в области
измерений массы и силы ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Ф. Остривной
«07» 10 2009 г.

г. С.Петербург
2009 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Операции и средства поверки	3
2 Требования безопасности	6
3 Условия поверки	6
4 Подготовка к поверке	6
5 Проведение поверки	6
5.1 Внешний осмотр	6
5.2 Опробование	7
5.3 Определение метрологических характеристик	7
5.3.1 Определение погрешности установки на нуль	7
5.3.2 Определение погрешности весов	7
5.3.3 Определение погрешности весов после выборки массы тары	9
5.3.4 Определение размаха результатов измерений весов	9
6 Оформление результатов поверки	10
 Приложение А. Форма протокола поверки весов	 11

Настоящая методика поверки распространяется на весы электронные CW модификаций CW ...-LCE, CW ...-NCE , (в дальнейшем - весы) производства фирмы «Sartorius» AG, Германия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал - 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства измерений с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Средства поверки и их технические характеристики	Обязательность проведения операции при первичной и периодической поверке
1. Внешний осмотр	5.1		да
2. Опробование	5.2		да
3. Определение метрологических характеристик:	5.3	Гири эталонные 4-го разряда по ГОСТ 8.021 (класса точности M_1 по ГОСТ 7328)	да
3.1 Определение погрешности устройства установки на нуль	5.3.1	Гири эталонные 4-го разряда по ГОСТ 8.021 (класса точности M_1 по ГОСТ 7328)	да
3.2 Определение погрешности весов	5.3.2	Номинальная масса нагрузок выбирается по таблице 4	да
3.3 Определение погрешности весов после выборки массы тары	5.3.3	Номинальная масса нагрузок выбирается по таблице 5	да
3.4 Определение размаха результатов измерений	5.3.4	Номинальная масса нагрузок выбирается по таблице 4	да

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

1.2 Пределы допускаемой погрешности весов в интервалах взвешивания при первичной поверке и в эксплуатации приведены для весов CW...-LCE в таблице 2, для весов CW ...-NCE в таблице 3.

Таблица 2

Наибольший предел взвешивания (НПВ), кг	3	6	15	30	60	150	300	600	1500	3000
Наименьший предел взвешивания (НмПВ), г	20	40	100	200	400	1000	2000	4000	10000	20000
Цена поверочного деления (e) и дискретность отсчета (d), г	1	2	5	10	20	50	100	200	500	1000
Пределы допускаемой погрешности весов при первичной поверке, \pm г, в интервалах взвешивания от НмПВ до 500е включ.	0,5	1,0	2,5	5,0	10	25	50	100	250	500
	1,0	2,0	5,0	10	20	50	100	200	500	1000
	1,5	3,0	7,5	15	30	75	150	300	750	1500
Пределы допускаемой погрешности весов в эксплуатации, \pm г, в интервалах взвешивания от НмПВ до 500е включ.	1,0	2,0	5,0	10	20	50	100	200	500	1000
	1,5	3,0	7,5	15	30	75	150	300	750	1500
	2,5	5,0	12,5	25	50	125	250	500	1250	2500

Таблица 3

Наибольший предел взвешивания (НПВ ₁ /НПВ ₂), кг	1,5/3	3/6	6/15	15/30	30/60	60/150	150/300	300/600	600/1500	1500/3000
Наименьший предел взвешивания (НмПВ ₁ /НмПВ ₂), г	10/20	20/40	40/100	100/200	200/400	400/1000	1000/2000	2000/4000	4000/10000	10000/20000
Цена поверочного деления (e_1/e_2) и дискретность отсчета (d_1/d_2), г	0,5/1	1/2	2/5	5/10	10/20	20/50	50/100	100/200	200/500	500/1000
Пределы допускаемой погрешности весов при первичной поверке, \pm г, в интервалах взвешивания от НмПВ ₁ до 500е ₁ включ.	0,25	0,5	1,0	2,5	5	10	25	50	100	250
	0,5	1,0	2,0	5,0	10	20	50	100	200	500
	0,75	1,5	3,0	7,5	15	30	75	150	300	750
	0,5	1,0	2,5	5,0	10	25	50	100	250	500
	1,0	2,0	5,0	10	20	50	100	200	500	1000
	1,5	3,0	7,5	15	30	75	150	300	750	1500
Пределы допускаемой погрешности весов в эксплуатации, \pm г, в интервалах взвешивания от НмПВ ₁ до 500е ₁ включ.	0,5	1,0	2,0	5	10	20	50	100	200	500
	0,75	1,5	3,0	7,5	15	30	75	150	300	750
	1,25	2,5	5,0	12,5	25	50	125	250	500	1250
	1,0	2,0	5,0	10	20	50	100	200	500	1000
	1,5	3,0	7,5	15	30	75	150	300	750	1500
	2,5	5,0	12,5	25	50	125	250	500	1250	2500

1.3 Номинальные значения массы нагрузок, применяемых для определения погрешности весов, приведены в таблице 4.

Таблица 4

НВП, кг	Номинальные значения массы гирь для определения:		
	погрешности весов:		размаха результатов измерений (нагрузка 0,8 НПВ)
	при центрально-симметричном положении груза	при нецентральной положе- нии груза на платформе	
1,5	10 г; 250 г; 500 г; 1000 г; 1500 г	500 г	1,2 кг
3	20 г; 500 г; 1000 г; 2000 г; 3000 г	1 кг	2,5 кг
6	40 г; 1 кг; 4 кг; 5 кг; 6 кг	2 кг	5 кг
15	100 г; 2,5 кг; 5 кг; 10 кг; 15 кг	5 кг	12 кг
30	200 г; 5 кг; 10 кг; 20 кг; 30 кг	10 кг	25 кг
60	400 г; 10 кг; 20 кг; 40 кг; 60 кг	20 кг	50 кг
150	1 кг; 25 кг; 50 кг; 100 кг; 150 кг	50 кг	120 кг
300	2 кг; 50 кг; 100 кг; 200 кг; 300 кг	100 кг	250 кг
600	4 кг; 100 кг; 200 кг; 400 кг; 600 кг	200 кг	500 кг
1500	10 кг; 250 кг; 500 кг; 1000 кг; 1500 кг	500 кг	1200 кг
3000	20 кг; 500 кг; 1000 кг; 2000 кг; 3000 кг	1000 кг	2500 кг

1.4 Номинальные значения массы тары и нагрузок, применяемых для определения погрешности весов после выборки массы тары, приведены в таблице 5.

Таблица 5

НВП, кг	Номинальное значение массы	
	тары	нагрузок
1,5	700 г	10 г; 100 г; 250 г; 500 г; 800 г
3	1,5 кг	20 г; 200 г; 500 г; 1 кг; 1,5 кг
6	3 кг	40 г; 500 г; 1 кг; 2 кг; 3 кг
15	7 кг	100 г; 1 кг; 2,5 кг; 5 кг; 8 кг
30	15 кг	200 г; 2 кг; 5 кг; 10 кг; 15 кг
60	30 кг	400 г; 5 кг; 10 кг; 20 кг; 30 кг
150	70 кг	1 кг; 10 кг; 25 кг; 50 кг; 80 кг
300	150 кг	2 кг; 20 кг; 50 кг; 100 кг; 150 кг
600	300 кг	4 кг; 50 кг; 100 кг; 200 кг; 300 кг
1500	700 кг	10 кг; 100 кг; 250 кг; 500 кг; 800 кг
3000	1500 кг	20 кг; 200 кг; 500 кг; 1000 кг; 1500 кг

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в Руководстве по эксплуатации весов.

Весы должны быть подключены к сети, имеющей заземленную нейтраль.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха в помещении должна быть от плюс 15 до плюс 25 °С;
- изменение температуры воздуха в помещении в течение 1 часа не должно превышать 5 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

3.2 В помещении не должно быть воздушных и тепловых потоков, вибраций.

3.3 Весы не должны устанавливаться вблизи отопительных систем и окон, не защищённых теплоизоляцией.

4 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1 При подготовке к проведению поверки должны быть выполнены следующие операции:

- время выдержки распакованных весов в помещении перед началом поверки должно быть не менее 2 часов;
- перед проведением поверки весы должны быть установлены по уровню;
- перед проведением поверки весы должны быть включены в сеть и выдержаны во включенном состоянии не менее 30 минут.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие весов следующим требованиям:

- отсутствие видимых повреждений сборочных единиц весов;
- наличие и сохранность маркировки и комплектующих изделий согласно комплекту поставки.

5.2 Опробование

5.2.1 После прогрева в течение 30 мин весы приводятся в рабочее состояние. Изображение цифр на дисплее должно быть четким. При включении весов проверяется правильность прохождения теста.

5.2.2. Выполнить юстировку (калибровку) весов в соответствии с Руководством по эксплуатации.

5.3 Определение метрологических характеристик

Весы с двумя диапазонами взвешивания (CW ...-NCE) должны поверяться в каждом диапазоне как самостоятельный прибор со своим значением цены поверочного деления e_i .

Перед началом поверки 2-го диапазона весов CW ...-NCE следует установить на весы нагрузку, превышающую НПВ₁ и затем снять ее. На весах установятся нулевые значения с дискретностью d_2 , после чего следует провести поверку 2-го диапазона от Н_мПВ₂ до НПВ₂.

Для возврата весов в 1-ый диапазон следует нажать клавишу «→0←».

5.3.1 Определение погрешности установки на нуль

Определение погрешности установки на нуль проводят с исключением погрешности округления цифровой индикации.

Погрешность установки на нуль определяют путем нагружения весов гирями нагрузкой I_0 , близкой к нулю, например, $10e$, чтобы вывести индикацию весов за диапазон автоматической установки на нуль. Записывают показания весов I_0 и последовательно помещают на весовую

платформу весов дополнительные гири, увеличивая нагрузку с шагом, например, по 0,1e или 0,05e, пока при какой-то нагрузке ΔL_0 показания не возрастут на значение, равное цене поверочного деления ($I + e$).

Погрешность установки на нуль Δ_0 определяют по формуле

$$\Delta_0 = I_0 - L_0 + 0,5e - \Delta L_0, \quad (1)$$

где I_0 - показания весов при начальной нагрузке, близкой к нулю;

L_0 - номинальное значение массы первоначально установленных гирь;

ΔL_0 - масса дополнительных гирь.

Принимают, что погрешность весов при нагрузке около 10e соответствует погрешности ненагруженных весов. Погрешность установки на нуль, вычисленная по формуле (1), не должна превышать $\pm 0,25e$.

Полученное значение Δ_0 используют в дальнейшем при расчете скорректированной погрешности Δ_K по формуле (4).

5.3.2 Определение погрешности весов

Определение погрешности весов проводят с исключением погрешности округления цифровой индикации при центрально-симметричном и при нецентрально-симметричном положении груза на платформе.

5.3.2.1 Определение погрешности весов при центрально-симметричном положении нагрузки на весовой платформе

Погрешность весов при центрально-симметричном положении нагрузки определяют путем постепенного нагружения и последующего разгружения весов нагрузками, указанными в таблице 4. Гири устанавливают на весовую платформу симметрично относительно ее центра.

После каждого нагружения, дождавшись стабилизации показаний весов, считывают показания весов I . Затем для исключения погрешности округления цифровой индикации при каждой нагрузке на весовую платформу весов последовательно помещают дополнительные гири, увеличивая нагрузку с шагом, например, по 0,1e, пока при какой-то нагрузке ΔL показания не возрастут на значение, равное цене поверочного деления ($I + e$). С учетом значения массы дополнительных гирь ΔL корректируют показания весов по формуле

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

где I_K - скорректированные показания весов до округления (с исключенной погрешностью округления цифровой индикации);

I - показания весов;

ΔL - суммарное значение массы дополнительных гирь.

Погрешность весов при каждом значении нагрузки определяют по формуле

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

где Δ - погрешность весов до округления без поправки на погрешность устройства установки на нуль;

L - номинальное значение массы гирь, установленных на весах.

Скорректированную погрешность весов Δ_K с учетом погрешности установки на нуль вычисляют по формуле

$$\Delta_K = \Delta - \Delta_0, \quad (4)$$

Погрешность весов в интервалах взвешивания не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов указанных в таблице 2 для весов CW ...-LCE, в таблице 3 для весов CW...-NCE.

Результаты измерений и вычислений следует занести в протокол (Приложение А).

5.3.2.2 Определение погрешности весов при нецентральном положении нагрузки на весовой платформе

Определение погрешности весов при нецентральном положении нагрузки на весовой платформе проводят следующим образом. Весовую платформу весов мысленно делят на приблизительно равные четыре части, как показано на рисунке 1.

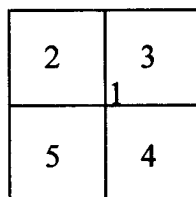


Рисунок 1

Последовательно в центр платформы и в центр каждой части однократно помещают гири массой, указанной в таблице 4.

В случае использования нескольких гирь их следует устанавливать одну на другую или равномерно распределять по всей четверти платформы.

Погрешности весов при нецентральном положении нагрузки рассчитывают по формулам (2), (3) и (4).

Погрешность весов при каждом измерении не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов указанных в таблице 2 для весов CW ...-LCE, в таблице 3 для весов CW ...-NCE для данной нагрузки.

Результаты измерений и вычислений следует занести в протокол (Приложение А).

5.3.3 Определение погрешности весов после выборки массы тары

Погрешность индикации весов после выборки массы тары определяют при центрально-симметричном нагружении и разгрузке весов с одним значением массы тары, лежащим между $1/3$ и $2/3$ максимального значения выборки массы тары, для пяти значений нагрузок нетто, указанных в таблице 5, каждый раз фиксируя показания весов. Суммарная масса тары и нагрузки не должна превышать НПВ₁ весов.

Определение погрешности после выборки массы тары весов CW ...-LCE и первого диапазона весов CW ...-NCE проводят следующим образом:

- установить нулевые показания на дисплее весов, нажав клавишу «→0←»;
- установить в центр платформы весов гирю (гири) массой, равной значению массы тары, указанному в таблице 4;
- произвести выборку массы тары, нажав клавишу «→T←» - на дисплее установятся нулевые показания;
- поочередно нагружать и разгружать весы нагрузками, указанными в таблице 5, определяя погрешность весов по методике, изложенной в п. 5.3.2.1, и рассчитывая значение погрешности по формулам (2), (3) и (4);

Перед определением погрешности после выборки массы тары второго диапазона весов CW ...-NCE предварительно установить на весы нагрузку, превышающую НПВ₁, и затем снять ее. На весах установятся нулевые значения с дискретностью d_2 , после чего провести определение погрешности весов после выборки массы тары в соответствии с процедурой, описанной выше для первого диапазона.

Погрешность при каждом i -ом измерении не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов, указанных в таблице 2 для весов CW ...-LCE, в таблице 3 для весов CW ...-NCE в интервалах взвешивания для массы нетто.

Результаты измерений и вычислений следует занести в протокол (Приложение А).

5.3.4 Определение размаха результатов измерений

Размах результатов измерений определяют с исключением погрешности округления цифровой индикации, но без учета погрешности установки нуля.

Определение размаха результатов измерений проводят нагрузкой около 0,8 НПВ, указанной в таблице 4. Следует проводить 3 взвешивания.

Определение размаха результатов измерений проводят следующим образом. Устанавливают нулевые показания на дисплее весов, нажав клавишу «→0←». Затем поочередно помещают гири в центр платформы, каждый раз фиксируя показания весов с нагрузкой и используя дополнительные гири, рассчитывают скорректированные показания весов до округления по формуле (2). В случае ненулевых показаний весов после их разгрузки устанавливают показания на ноль.

Размах результатов измерений (R) определяют как разность между наибольшим и наименьшим скорректированным показанием весов до округления:

$$R = I_{K \max} - I_{K \min}, \quad (5)$$

где $I_{K \max}, I_{K \min}$ - наибольшее и наименьшее скорректированные показания весов до округления (с исключенной погрешностью округления цифровой индикации).

Размах результатов измерений не должен превышать абсолютных значений пределов допускаемой погрешности весов для данной нагрузки, указанных в таблице 2 для весов CW ...-LCE, в таблице 3 для весов CW ...-NCE, при этом погрешность любого единичного измерения не должна превышать пределов допускаемой погрешности весов для данной нагрузки.

Результаты измерений и вычислений следует занести в протокол (Приложение А).

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки должны оформляться в соответствии с правилами ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений».

6.2 В случае отрицательных результатов поверки весы к выпуску и применению не допускаются, выдаётся извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ ВЕСОВ

поверки весов СW _____, зав. № _____, представленных _____, протокол № _____

Определение погрешности установки на нуль и определение погрешности весов при центрально-симметричном положении нагрузки на весовой платформе

$d =$	Средства поверки:		Условия проведения поверки	
$e =$				
НПВ=	$\Delta_0 =$			
НмПВ=				

№ п. п	Нагрузка, действительное значение массы гирь, L	Начальное показание весов I , дополнительная нагрузка ΔL				Скорректированные показания весов до округления		Погрешность весов до округления		Скорректированная погрешность весов		Пределы допускаемой погрешности
		I	ΔL	I	ΔL	$I_K = I + 0,5e - \Delta L$		$\Delta = I_K - L$		$\Delta_K = \Delta - \Delta_0$		
		при возраст. нагрузке	нагрузке	при убывающ. нагрузке	нагрузке	при возр. нагрузке	при убыв. нагрузке	при возр. нагрузке	при убыв. нагрузке	при возр. нагрузке	при убыв. нагрузке	
0	$(10e) L_0$	I_0	ΔL_0	—	—	—	—	—	—	—	—	$\pm 0,25e$
1												
2												
3												
4												
5												

☐ Соответствует ☐ Не соответствует

Определение погрешности весов при нецентральной постановке нагрузки на грузоприемной платформе

2	3
5	4

Нагрузка, действительное значение массы гири, $L =$ $\Delta_0 =$ _____

Положение гири на платформе по рис.	Начальное показание весов I , дополнительная нагрузка ΔL		Скорректированные показания весов до округления $I_K = I + 0,5e - \Delta L$	Погрешность весов до округления $\Delta = I_K - L$	Скорректированная погрешность $\Delta_K = \Delta - \Delta_0$	Пределы допускаемой погрешности
	I	ΔL				
1						
2						
3						
4						
5						

☐ Соответствует
 ☐ Не соответствует

Определение размаха показаний весов

Нагрузка 0,8 НПВ _____

№ п/п	Начальное показание весов I , дополнительная нагрузка ΔL		Показания весов перед округлением, $I_K = I + 0,5e - \Delta L$
	I	ΔL	
1			
2			
3			
Размах результатов измерений: $R = I_{K \max} - I_{K \min}$			
Допускаемое значение размаха			

☐ Соответствует
 ☐ Не соответствует

Определение погрешности весов после выборки массы тары

$\Delta_0 =$ _____

№п.п	Значение массы тары	Нагрузка, действительное значение массы гирь, L	Начальное показание весов I , дополнительная нагрузка ΔL						Скорректированные показания весов до округления		Погрешность весов до округления		Скорректированная погрешность весов		Пределы допускаемой погрешности		
			I		ΔL		I		ΔL		$I_K = I + 0,5e - \Delta L$		$\Delta = I_K - L$			$\Delta_K = \Delta - \Delta_0$	
			при взр.	при возр.	при убыв.	при возр.	при возр.	при убыв.	при возр.	при возр.	при возр.	при убыв.	при возр.	при убыв.			
			нагрузке	нагрузке	нагрузке	нагрузке	нагрузке	нагрузке	нагрузке	нагрузке	нагрузке	нагрузке	нагрузке	нагрузке			
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	

☐

Соответствует

☐

Не соответствует

Поверитель: _____ Дата « ____ » _____ 200 ____ г.
(подпись) (фамилия)