

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

2006 г.

**ВЕСЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ
ЕК-i, EW-i
ФИРМЫ «A&D Co.LTD», ЯПОНИЯ.
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

Москва
2006 г.

Настоящая методика поверки распространяется на весы электронные ЕК-і, ЕW-і фирмы «A&D Co.LTD», Япония, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

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 |
|--|-----------------------|--|
| 1. Внешний осмотр | 4.1 | |
| 2. Опробование | 4.2 | |
| 3. Определение погрешности взвешивания | 4.3 | Гири класса точности F ₂ по ГОСТ 7328-2001. Номинальные значения массы гирь указаны в Приложении 2. |
| 4. Определение размаха показаний и непостоянства показаний ненагруженных весов | 4.4 | |
| 5. Определение независимости показаний весов от положения груза на чашке | 4.5 | |
| 6. Определение среднего квадратического отклонения показаний весов (СКО) | 4.6 | |
| 7. Определение диапазона выборки массы тары | 4.7 | |

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- при включении весов в сеть запрещается снимать кожух и вести ремонтные и пусконаладочные работы;
- поверка весов со снятым кожухом запрещается.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха в помещении должна быть $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха в помещении от 30 до 80 %;
- изменение температуры воздуха в помещении в течение 1 часа не должно превышать 2 $^\circ\text{C}$;
- весы не следует устанавливать вблизи отопительных систем и окон, не защищенных теплоизоляцией;
- весы должны быть установлены на прочных лабораторных столах;
- время выдержки распакованных весов в лабораторном помещении перед началом поверки должно быть не менее 12 часов;
- перед проведением поверки весы должны быть включены в сеть и выдержаны во включенном состоянии согласно времени, указанному в руководстве по эксплуатации;
- перед проведением поверки весы должны быть установлены по уровню.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие весов следующим требованиям:

- обеспечение сохранности надписей и лакокрасочных покрытий;
- наличие маркировки и комплектующих изделий согласно комплекту поставки;
- отсутствие видимых повреждений сборочных единиц, электромонтажа, целостность соединительных кабелей.

4.2 Опробование

Подключить весы к сети питания. Включить весы. На табло устанавливаются нулевые показания. Изображение цифр и символов на дисплее должно быть четким.

4.3 Определение погрешности взвешивания

Погрешность взвешивания весов определяют при нагружении весов поочередно гирями, номинальное значение массы которых указано в Приложении 2, в следующей последовательности:

- а) установить нулевые показания весов на табло;
- б) поместить гирию в центр чашки весов;
- в) снять показания весов после их стабилизации;
- г) снять гирию с чашки, у весов, дождаться установления показаний;
- д) выполнить операции по п. п. а) -г) для следующих нагрузок.

Погрешность взвешивания следует определять, как разность между показаниями весов и действительным значением массы эталонных гирь, помещенных на чашку весов по формуле:

$$\Delta_i = L_{pi} - r_i, \quad (1)$$

где L_{pi} - показание весов,

r_i - действительное значение массы эталонных гирь, помещенных на чашку весов.

Погрешность взвешивания не должна превышать допустимых значений погрешности, указанных в Приложении 1.

4.4 Размах показаний при НПВ и непостоянство показаний ненагруженных весов определяют в следующей последовательности:

- а) установить нулевые показания весов на табло;
- б) на чашку в центр поместить гири, по массе соответствующие НПВ (Приложение 2) и зафиксировать показания весов.

Эту операцию повторяют пять раз. После этого определяется положение равновесия ненагруженных весов.

За размах показаний Δ_p принимают наибольшую разность между показаниями нагруженных весов:

$$\Delta_p = L_p \max - L_p \min, \quad (2)$$

где $L_p \max$, $L_p \min$ - наибольшее и наименьшее показания нагруженных весов.

Непостоянство показаний ненагруженных весов соответствует разности между положениями равновесия ненагруженных весов в конце и начале их испытаний.

4.5 Определение независимости показаний весов от положения груза на чашке.

Независимость показаний весов от положения груза на чашке определяют гирями, номинальное значение массы которых указано в Приложении 2. Устанавливают нулевые показания на табло и помещают гирию (гири) в центр чашки, а затем поочередно на каждую четверть чашки, при этом гирия (гири) не должна выходить за пределы контура чашки. При каждом положении гири (гирь) на чашке снимают показания весов. Операцию проверки проводят дважды.

Погрешность взвешивания определяют как наибольшую разность между показаниями весов при смещенном от центра положении гири (гирь) на чашке и показанием весов при центральном положении гири (гирь) по формуле:

$$\Delta_p = \bar{L}_i - \bar{L}_1, \quad (3)$$

где \bar{L}_i - показание весов при смещенном от центра положении гири (гирь),

\bar{L}_1 - показание весов при центральном положении гири (гирь).

Погрешность взвешивания не должна превышать допустимых значений погрешности, указанных в Приложении 1.

4.6 Определение среднего квадратического отклонения показаний весов

Среднее квадратическое отклонение (СКО) показаний весов определяют при нагрузках, указанных в Приложении 2, в следующей последовательности:

- а) установить нулевые показания весов на табло;

- б) снять 1-е показание весов без нагрузки L_{01} ;
- в) поместить гирю в центр чашки весов;
- г) снять 1-е показание весов с нагрузкой - L_{p1} ;
- д) снять гирю, снять 2-е показание весов без нагрузки - L_{02} ;
- е) вновь поместить гирю в центр чашки весов;
- ж) вновь снять 2-е показания весов с нагрузкой - L_{p2} ;
- з) операции повторить до получения 10 показаний весов без нагрузки и 10 показаний с нагрузкой.

Затем вычисляют разности показаний нагруженных и ненагруженных весов по формуле:

$$\bar{L}_i = \bar{L}_{pi} - L_{0i} \quad (4)$$

где $i = 1, 2, 3 \dots 10$.

Проеуммировав полученные разности L_i и поделив полученную сумму на 20, находят среднее арифметическое значение разностей показаний \bar{L} :

$$\bar{L} = \frac{\sum_{i=1}^{10} L_i}{10} \quad (5)$$

Затем по формуле:

$$\bar{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (L_i - \bar{L})^2}{9}} \quad (6)$$

вычисляют среднее квадратическое отклонение (СКО) показаний весов.

Среднее квадратическое отклонение показаний весов не должно превышать значений, указанных в Приложении 1.

4.7 Определение диапазона выборки массы тары.

Определение диапазона выборки массы тары производится при значениях массы тары, указанных в Приложении 2, в следующей последовательности:

- а) установить нулевые показания весов на табло;
- б) поместить гирю в центр чашки весов;
- в) ввести значение массы тары;
- г) нагружать весы гирями, значения массы которых указаны в Приложении 2.

Погрешность взвешивания следует определять, как разность между показаниями весов и действительным значением массы эталонных гирь, помещенных на чашку весов по формуле (1).

Погрешность взвешивания не должна превышать допустимых значений погрешности, указанных в Приложении 1.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы.

5.2 В случае отрицательных результатов поверки весы к применению не допускают, на них выдают извещение о непригодности с указанием причины.

Нач. отдела
ФГУП «ВНИИМС»
Инженер
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Назаров

З.И. Осока

Приложение 1

Таблица 1

| Наименование параметра | | Модификация весов | | | | | |
|------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | | ЕК-410i | ЕК-600i | ЕК-610i | ЕК-4100i | ЕК-6000i | ЕК-6100i |
| 1 | Наибольший предел взвешивания (НПВ), г | 400 | 600 | 600 | 4000 | 6000 | 6000 |
| 2 | Наименьший предел взвешивания (НмПВ), г | 0,2 | 2 | 0,5 | 2 | 20 | 5 |
| 3 | Дискретность отсчета (d), г | 0,01 | 0,1 | 0,01 | 0,1 | 1 | 0,1 |
| 4 | Цена поверочного деления (e), г | 0,01 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 1 | 1 |
| 6 | Класс точности | Средний Ш (по ГОСТ 29329-92) | Средний Ш (по ГОСТ 24104-01) | Высокий П (по ГОСТ 24104-01) | Средний Ш (по ГОСТ 29329-92) | Средний Ш (по ГОСТ 24104-01) | Высокий П (по ГОСТ 24104-01) |
| 7 | Пределы допускаемой погрешности взвешивания при первичной поверке (в эксплуатации) для весов: | | | | | | |
| | - среднего Ш класса точности в интервалах, г: | | | | | | |
| | от НмПВ до 500г вкл. | $\pm 0,01(\pm 0,01)$ | $\pm 0,05(\pm 0,1)$ | | $\pm 0,1(\pm 0,1)$ | $\pm 0,5(\pm 1)$ | |
| | св. 500г до 2000г вкл. | $\pm 0,01(\pm 0,02)$ | $\pm 0,1(\pm 0,2)$ | | $\pm 0,1(\pm 0,2)$ | $\pm 1(\pm 2)$ | |
| | св. 2000г до НПВ вкл. | $\pm 0,02(\pm 0,03)$ | $\pm 0,15(\pm 0,3)$ | - | $\pm 0,2(\pm 0,3)$ | $\pm 1,5(\pm 3)$ | - |
| | - высокого П класса точности во всем диапазоне, г: | - | - | $\pm 0,03(\pm 0,05)$ | - | - | $\pm 0,03(\pm 0,05)$ |
| 8 | Среднее квадратическое отклонение показаний весов при первичной поверке (в эксплуатации) (СКО), г | 0,0067(0,01) | 0,05(0,1) | 0,01(0,0167) | 0,067(0,1) | 0,5(1) | 0,1(0,167) |
| 9 | Диапазон выборки массы тары, г | 0...400 | 0...600 | 0...600 | 0...4000 | 0...6000 | 0...6000 |
| 11 | Диапазон рабочих температур, °С | От плюс 5 до плюс 40 | | | | | |

Таблица 2

| Наименование параметра | | Модификация весов | | | | | | |
|------------------------|---|-------------------|---------|---------|----------|----------|----------|---------|
| | | ЕК-120i | ЕК-200i | ЕК-300i | ЕК-1200i | ЕК-2000i | ЕК-3000i | ЕК-12Ki |
| 1 | Наибольший предел взвешивания (НПВ), г | 120 | 200 | 300 | 1200 | 2000 | 3000 | 12000 |
| 2 | Наименьший предел взвешивания (НмПВ), г | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 2 | 2 | 2 | 20 |
| 3 | Дискретность отсчета (d), г | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 1 |
| 4 | Цена поверочного деления (e), г | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 1 |

| Наименование параметра | | Модификация весов | | | | | | |
|------------------------|--|----------------------|---------|------------|----------|----------|----------|-----------|
| | | ЕК-120i | ЕК-200i | ЕК-300i | ЕК-1200i | ЕК-2000i | ЕК-3000i | ЕК-12Ki |
| 6 | Класс точности по ГОСТ 29329-92 | Средний III | | | | | | |
| 7 | Пределы допускаемой погрешности взвешивания при первичной поверке (в эксплуатации) для весов:, г: от НмПВ до 500e вкл. св. 500e до 2000e вкл. св. 2000e до НПВ вкл. | ±0,01(±0,01) | | ±0,1(±0,1) | | ±1(±1) | | |
| | | ±0,01(±0,02) | | ±0,1(±0,2) | | ±1(±2) | | |
| | | ±0,02(±0,03) | | ±0,2(±0,3) | | ±2(±3) | | |
| 8 | Среднее квадратическое отклонение показаний весов при первичной поверке (в эксплуатации) (СКО), г | 0,0067(0,01) | | 0,067(0,1) | | 0,67(1) | | |
| 9 | Диапазон выборки массы тары, г | 0...120 | 0...200 | 0...300 | 0...1200 | 0...2000 | 0...3000 | 0...12000 |
| 11 | Диапазон рабочих температур, °С | От плюс 5 до плюс 40 | | | | | | |

Таблица 3

| Наименование параметра | | Модификация весов | | |
|------------------------|--|--|--|-------------------------------|
| | | EW-150i | EW-1500i | EW-12Ki |
| 1 | Наибольший предел взвешивания (НПВ ₁ /НПВ ₂ /НПВ ₃), г | 30/60/150 | 300/600/1500 | 3000/6000/12000 |
| 2 | Наименьший предел взвешивания (НмПВ), г | 0,2 | 2 | 20 |
| 3 | Дискретность отсчета (d ₁ /d ₂ /d ₃), г | 0,01/0,02/0,05 | 0,1/0,2/0,5 | 1/2/5 |
| 4 | Цена поверочного деления (e ₁ /e ₂ /e ₃), г | 0,01/0,02/0,05 | 0,1/0,2/0,5 | 1/2/5 |
| 6 | Класс точности по ГОСТ 29329-92 | Средний III | | |
| 7 | Пределы допускаемой погрешности взвешивания при первичной поверке (в эксплуатации), г: от НмПВ до 500e ₁ вкл. св. 500e ₁ до 2000e ₁ вкл. св. 2000e ₁ до НПВ ₁ вкл. св. НПВ ₁ до 2000e ₂ вкл. св. 2000e ₂ до НПВ ₂ вкл. св. НПВ ₂ до 2000e ₃ вкл. св. 2000e ₃ до НПВ ₃ вкл. | ±0,01(±0,01) | ±0,1(±0,1) | ±1(±1) |
| | | ±0,01(±0,02) | ±0,1(±0,2) | ±1(±2) |
| | | ±0,02(±0,03) | ±0,2(±0,3) | ±2(±3) |
| | | ±0,02(±0,04) | ±0,2(±0,4) | ±2(±4) |
| | | ±0,04(±0,06) | ±0,4(±0,6) | ±4(±6) |
| | | ±0,05(±0,1) | ±0,5(±1,0) | ±5(±10) |
| | | ±0,1(±0,15) | ±1(±1,5) | ±10(±15) |
| 8 | Среднее квадратическое отклонение показаний весов при первичной поверке (в эксплуатации) (СКО), г | 0,0067(0,01)/ 0,013(0,02)/ 0,033(0,05) | 0,067(0,1)/ 0,13(0,2)/ 0,33(0,5) | 0,67(1)/ 1,3(2)/ 3,3(5) |
| 9 | Диапазон выборки массы тары, г | 0...150 | 0...1500 | 0...12000 |
| 11 | Диапазон рабочих температур, °С | От плюс 4 до плюс 40 | | |

Приложение 2

Таблица 3

| Модель весов | Номинальное значение массы гирь для определения: | | | | | | | | | | | Независимости показаний весов от положения груза на чашке, г | СКО, г |
|-----------------|--|-----|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|----------------|---|-----------|
| | Погрешности взвешивания, г | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | |
| EK-120i | 0,2 | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 50 | 70 | 100 | 120 | 20 | 120 | |
| EK-200i | 0,2 | 1 | 5 | 10 | 50 | 100 | 120 | 150 | 170 | 200 | 50 | 200 | |
| EK-300i | 0,2 | 5 | 10 | 50 | 100 | 150 | 170 | 200 | 250 | 300 | 100 | 300 | |
| EK-410i | 0,2 | 10 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 130 | 400 | |
| EK-600i | 2 | 10 | 80 | 150 | 230 | 300 | 380 | 450 | 530 | 600 | 200 | 600 | |
| EK-610i | 0,2 | 10 | 80 | 150 | 230 | 300 | 380 | 450 | 530 | 600 | 200 | 600 | |
| EK-1200i | 2 | 10 | 20 | 50 | 100 | 200 | 500 | 700 | 1000 | 1200 | 200 | 1200 | |
| EK-2000i | 2 | 10 | 50 | 100 | 500 | 1000 | 1200 | 1500 | 1700 | 2000 | 500 | 2000 | |
| EK-3000i | 2 | 50 | 100 | 500 | 1000 | 1500 | 1700 | 2000 | 2500 | 3000 | 1000 | 3000 | |
| EK-4100i | 2 | 50 | 500 | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | 3500 | 4000 | 1300 | 4000 | |
| EK-6000i | 2 | 50 | 800 | 1500 | 2300 | 3000 | 3800 | 4500 | 5300 | 6000 | 2000 | 6000 | |
| EK-6100i | 20 | 100 | 800 | 1500 | 2300 | 3000 | 3800 | 4500 | 5300 | 6000 | 2000 | 6000 | |
| EK-12Ki | 20 | 500 | 2000 | 3000 | 4000 | 6000 | 8000 | 10000 | 11000 | 12000 | 3000 | 12000 | |
| EW-150i | 0,2 | 5 | 20 | 30 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 150 | 10/20/50 | 150 | |
| EW-1500i | 2 | 50 | 200 | 300 | 400 | 600 | 800 | 1000 | 1200 | 1500 | 100/200/500 | 1500 | |
| EW-12Ki | 20 | 500 | 2000 | 3000 | 4000 | 6000 | 8000 | 10000 | 11000 | 12000 | 1000/2000/6000 | 12000 | |

Таблица 4

| Модель весов | Номинальное значение массы гирь для определения: | | | | | |
|-----------------|--|----------------------------|------|------|------|-------|
| | Значения массы тары, г | Погрешности взвешивания, г | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| EK-120i | 20 | 5 | 20 | 50 | 70 | 100 |
| | 100 | 2 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| EK-200i | 20 | 5 | 50 | 100 | 150 | 180 |
| | 100 | 5 | 10 | 50 | 70 | 100 |
| EK-300i | 20 | 5 | 50 | 100 | 200 | 280 |
| | 200 | 5 | 10 | 50 | 70 | 100 |
| EK-410i | 20 | 5 | 50 | 200 | 300 | 380 |
| | 200 | 5 | 50 | 100 | 150 | 200 |
| EK-600i | 20 | 20 | 150 | 300 | 450 | 580 |
| | 300 | 20 | 90 | 160 | 230 | 300 |
| EK-610i | 20 | 20 | 150 | 300 | 450 | 580 |
| | 300 | 20 | 90 | 160 | 230 | 300 |
| EK-1200i | 200 | 50 | 200 | 500 | 700 | 1000 |
| | 1000 | 200 | 500 | 1000 | 1500 | 200 |
| EK-2000i | 100 | 50 | 500 | 1000 | 1500 | 1900 |
| | 1000 | 50 | 100 | 500 | 700 | 1000 |
| EK-3000i | 100 | 50 | 500 | 100 | 2000 | 2900 |
| | 2000 | 50 | 100 | 500 | 700 | 1000 |
| EK-4100i | 100 | 20 | 500 | 2000 | 3000 | 3900 |
| | 2000 | 20 | 500 | 1000 | 1500 | 2000 |
| EK-6000i | 100 | 50 | 1500 | 3000 | 4500 | 6000 |
| | 3000 | 50 | 900 | 1600 | 2300 | 3000 |
| EK-6100i | 100 | 50 | 1500 | 3000 | 4500 | 6000 |
| | 3000 | 50 | 900 | 1600 | 2300 | 3000 |
| EW-150i | 20 | 5 | 30 | 60 | 100 | 130 |
| | 80 | 5 | 20 | 50 | 60 | 70 |
| EW-1500i | 50 | 20 | 300 | 600 | 1000 | 1450 |
| | 800 | 20 | 200 | 500 | 600 | 700 |
| EW-12Ki | 100 | 100 | 3000 | 6000 | 9000 | 11900 |
| | 10000 | 100 | 500 | 1000 | 1500 | 2000 |