НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Метрологія

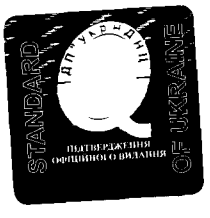
ПРИЛАДИ ЗВАЖУВАЛЬНІ ЕТАЛОННІ

Загальні технічні вимоги, порядок та методи атестації

ДСТУ 7270:2012

Видання офіційне

БЗ №7—12–2012/34



Київ
МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ УКРАЇНИ
2013

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Національний науковий центр «Інститут метрології» (ННЦ «Інститут метрології») Мінекономрозвитку України, Технічний комітет стандартизації «Прилади для вимірювання маси, сили, деформації та визначення механічних характеристик матеріалів» (ТК 156)

РОЗРОБНИКИ: **І. Колозінська; Т. Солодуха** (науковий керівник); **Л. Теплицька**

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Мінекономрозвитку України від 28 листопада 2012 р. № 1354

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ (зі скасуванням в Україні ГОСТ 24104–88)

Право власності на цей документ належить державі.
Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати його повністю чи частково на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.
Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Мінекономрозвитку України

Мінекономрозвитку України, 2013

ЗМІСТ

С.

1 Сфера застосування ... 1

2 Нормативні посилання ... 1

3 Терміни та визначення понять ... 2

4 Познаки та скорочення ... 3

5 Загальні положення ... 4

6 Основні вимоги ... 5

7 Маркування та пакування ... 7

8 Вимоги щодо безпеки ... 8

9 Вимоги щодо охорони довкілля ... 8

10 Комплектність ... 8

11 Порядок та методи державної метрологічної атестації ... 8

Додаток А *Основні метрологічні характеристики еталонних рівноплечих ваг* ... 9

Додаток Б Типова методика державної метрологічної атестації приладів для установлення їхньої призначеності як робочого еталона ... 10

Додаток В Форма типового протоколу державної метрологічної атестації приладів ... 20

Додаток Г Значення похибки, обумовленої різницею між температурою навколишнього повітря і температурою еталонних гир $\Delta_{\Delta t}$ ... 45

Додаток Д Приклад визначення розряду приладу за результатами державної метрологічної атестації та оформлення свідоцтва про державну метрологічну атестацію ... 45

Додаток Е Бібліографія ... 48

ДСТУ 7270:2012

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

МЕТРОЛОГІЯ

ПРИЛАДИ ЗВАЖУВАЛЬНІ ЕТАЛОННІ

Загальні технічні вимоги, порядок та методи атестації

МЕТРОЛОГИЯ

ПРИБОРЫ ВЗВЕШИВАЮЩИЕ ЭТАЛОННЫЕ

Общие технические требования, порядок и методы аттестации

METROLOGY

STANDARD WEIGHING INSTRUMENTS

General technical requirements, procedure and methods of metrological certification

Чинний від 2013–03–01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт поширюється на зважувальні еталонні прилади: ваги та компаратори, призначені для атестації та повірки (калібрування) гир — робочих еталонів, гир загальної і спеціальної призначеності та інших ЗВТ, які використовують для вимірювання маси або пов'язаних з нею величин, встановлює вимоги до еталонних приладів, а також порядок і методи їх атестації.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ 2681–94 Метрологія. Терміни та визначення

ДСТУ 2850–94 Програмні засоби ЕОМ. Показники і методи оцінювання якості

ДСТУ 2851–94 Програмні засоби ЕОМ. Документування результатів випробувань

ДСТУ 2853–94 Програмні засоби ЕОМ. Підготовлення і проведення випробувань

ДСТУ 3215–95 Метрологія. Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення

ДСТУ 3381:2009 Метрологія. Державна повірочна схема для засобів вимірювань маси

ДСТУ 3400:2006 Метрологія. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення і розгляду результатів

ДСТУ 3647–97 Ваги та дозатори вагові. Терміни та визначення

ДСТУ 7269:2012 Метрологія. Прилади зважувальні еталонні. Методика повірки

ДСТУ ГОСТ 2.601:2006 Єдина система конструкторської документації. Експлуатаційні документи (ГОСТ 2.601-2006, IDT)

ДСТУ ГОСТ 8.009:2008 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений (ДСВ. Нормовані метрологічні характеристики засобів вимірювання)

ДСТУ EN 45501:2007 Прилади неавтоматичні зважувальні. Загальні технічні вимоги та методи випробування (EN 45501:1992, IDT)

ДСТУ OIML R 111-1:2008 Гирі класів точності E_1, E_2, F_1, F_2, M_1, M_{1-2}, M_2, M_{2-3} і M_3. Частина 1. Загальні технічні вимоги та методи випробування (OIML R 111-1:2004, IDT)

Видання офіційне

ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (ССБП. Пожежна безпека Загальні вимоги)

ГОСТ 12.1.005–88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (ССБП. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони)

ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности (ССБП. Устаткування виробниче. Загальні вимоги щодо безпеки)

ГОСТ 12.2.007.0–75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (ССБП. Вироби електротехнічні. Загальні вимоги щодо безпеки).

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Нижче подано терміни, вжиті в цьому стандарті, та визначення позначених ними понять або посилання на стандарти, які встановлюють ці терміни.

3.1 еталонні прилади

Прилади, які пройшли державну метрологічну атестацію для установлення їхньої призначеності як робочого еталона. Еталонні прилади потрібно супроводжувати чинним свідоцтвом про державну метрологічну атестацію або свідоцтвом про повірку

3.2 ваги (ДСТУ 3647)

3.3 компаратор маси

Вимірювальний пристрій, який реалізує порівняння значень маси двох об'єктів за допомогою методів точного зважування

3.4 еталонні ваги (ДСТУ 3381)

3.5 еталонний компаратор маси (ДСТУ 3381)

3.6 електромеханічні ваги

Ваги зі зрівноважувальним пристроєм у вигляді перетворювача, в якому сила тяжіння перетворюється на електричний сигнал

3.7 методи точного зважування

Сукупність прийомів зважування, які дають змогу унеможливити похибку від нерівноплечості коромисла важільних ваг і похибки лінійного дрейфу електромеханічних ваг. До методів точного зважування належать: метод Гауса (подвійної перестановки), метод Борда (заміщення), метод Д. І. Менделєєва (постійного навантажування). На електромеханічних вагах та компараторах застосовують метод заміщення, використовуючи схеми зважування АВВА, АВА тощо (див. ДСТУ OIML R 111-1)

3.8 діапазон зважування (ДСТУ EN 45501)

3.9 змінений діапазон зважування

Інтервал значень маси між найбільшою та найменшою границями зважування, який обмежено або розширено у сторону найменшої границі зважування так, щоб найбільша границя зважування (Max′) еталонних ваг дорівнювала номінальному значенню маси (m_{0Max}) найбільшої гирі, яку повіряють, і найменша границя зважування (Min′) еталонних ваг дорівнювала номінальному значенню маси (m_{0Min}) найменшої гирі, яку повіряють: Max′ = m_{0Max} ; Min′ = m_{0Min}

3.10 діапазон компарування

Обмежений діапазон показів зважувального приладу, у границях якого можливо визначити різницю маси об'єктів зважування

3.11 границя допустимої похибки (ДСТУ EN 45501)

3.12 градуювальна характеристика приладу

Залежність між значеннями навантаження та відповідних йому показів приладу, складену у вигляді таблиці, графіка або формули

3.13 похибка лінійності градуювальної характеристики приладу

Додатний або від'ємний відхил від теоретичної прямої між двома взаємозалежними точками.

Для приладів похибку лінійності визначають як додатну або від'ємну різницю між показами і умовним значенням навантаження.

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

У цьому стандарті застосовано такі познаки та скорочення:

Познака або скорочення	Визначення
ГДП	— границі допустимої похибки;
ДМА	— державна метрологічна атестація;
ЕД	— експлуатаційна документація;
ЗВТ	— засоби вимірювальної техніки;
ЛАТР	— лабораторний автотрансформатор;
ПДМА	— програма державної метрологічної атестації;
СКВ, S	— середній квадратичний відхил показів;
d	— ціна поділки шкали;
d_E	— дискретність відліку еталонного приладу;
d_0	— дискретність відліку ненавантаженого приладу;
$d_{нав}$	— дискретність відліку за певного навантаження;
$d_д$	— дискретність еталонного приладу під час дослідження;
e	— ціна повірочної поділки;
E	— похибка приладу до заокруглення;
E_0	— похибка нульових показів;
E_c	— виправлена похибка показів приладу до заокруглення;
H	— відносна вологість навколишнього повітря;
I	— покази;
I_i	— покази приладу за i-того навантаження;
I_{0i}	— покази розвантаженого приладу після i-того навантаження;
$\overline{I}$	— середнє арифметичне значення показів;
I_{B1}	— покази приладу для гирі В (на початку i-того циклу АВВА);
I_{B2}	— покази приладу для гирі В (наприкінці i-того циклу АВВА);
I_{A1}	— покази приладу для гирі А (на початку i-того циклу АВА, АВВА);
I_{A2}	— покази приладу для гирі А (наприкінці i-того циклу АВА, АВВА);
I_B	— покази приладу для гирі В (для i-того циклу АВА);
$I_{розт_{Max}}$	— найбільше значення похибки від розташування вантажу;
k	— множник для визначання ціни поділки (дискретності відліку);
L_0	— маса вантажу;
Max	— найбільша границя зважування ваг;
Max′	— найбільша границя зважування еталонного приладу;
Min	— найменша границя зважування ваг;
Min′	— найменша границя зважування еталонного приладу;
m_{0Max}	— номінальне значення маси найбільшої гирі, яку повіряють;
m_{0Min}	— номінальне значення маси найменшої гирі, яку повіряють;
$m_{розт}$	— маса еталонної гирі (гир)*, якою визначають похибку залежно від розташування вантажу на вантажоприймальному пристрої;
m_0	— номінальна маса гирі;
$m_{0пг}$	— номінальна маса гирі, яку повіряють;
$m_{0гг}$	— номінальна маса градуювальної гирі;
$M_{ег}$	— маса еталонної гирі (гир): номінальна для приладів, які атестують на 2-й, 3-й і 4-й розряд, умовна — для приладів інших розрядів;
n	— кількість циклів зважування;
p	— тиск навколишнього повітря;
P	— покази приладу без заокруглення;
t	— температура навколишнього повітря;
V	— значення напруги живлення;

* Тут і далі еталонна гиря — це гиря — робочий або вторинний еталон.

u_{er} — стандартна невизначеність, обумовлена похибкою еталонних гир;
$u_{лін}$ — стандартна невизначеність, обумовлена похибкою лінійності градуювальної характеристики ваг;
$u_{окр}$ — стандартна невизначеність, обумовлена заокругленням показів приладу;
$u_{розт}$ — стандартна невизначеність, обумовлена похибкою від розташування;
$u_{СКВ}$ — стандартна невизначеність, обумовлена СКВ показів приладу;
u_{Σ} — сумарна стандартна невизначеність показів приладу;
$U_{розш}$ — розширена невизначеність показів приладу;
$\Delta_{пі}$ — похибка показів;
$\Delta_{розт}$ — похибка від розташування вантажу на вантажоприймальному пристрої;
$m_{гг}$ — відхил від номінального значення градуювальної гирі;
Δ_d — похибка заокруглення цифрової індикації;
$\Delta_{лін}$ — похибка лінійності градуювальної характеристики ваг;
$\Delta_{дрейф_гг}$ — похибка, обумовлена дрейфом значення маси градуювальної гирі;
$\Delta_{\Delta m0}$ — похибка визначання відхилу від номінального значення маси гирі;
$\Delta_{дрейф_er}$ — похибка, обумовлена дрейфом значення маси еталонної гирі;
$\Delta_{\Delta t}$ — похибка, обумовлена поправкою на градієнт температур;
ΔL_0 — загальна маса гир-допусків, які спричинили зміну показів на одну поділку шкали d;
ΔM — діапазон компарування еталонних компараторів;
$\delta m_{гг}$ — границі допустимої похибки градуювальної гирі;
δm_{er} — границі допустимої похибки еталонних гир;
— нормальний закон розподілення;
— рівномірний закон розподілення;
∞ — нескінченність.

5 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

5.1 У ДСТУ 3381 установлено п'ять розрядів еталонних приладів: 1а; 1-й; 2-й; 3-й і 4-й.

5.2 Сфера застосування еталонних приладів кожного розряду має відповідати наведеному нижче:

1а — повірки й атестації еталонних гир 1а, 1-го та нижчих розрядів згідно з ДСТУ 3381* і для повірки, атестації і калібрування гир класів E_1, E_2 та гир нижчих класів точності згідно з ДСТУ OIML R 111-1*;

1 — повірки й атестації еталонних гир 2-го розряду та нижчих розрядів і для повірки, атестації і калібрування гир класу F_1 та гир нижчих класів точності;

2 — повірки й атестації еталонних гир 3-го розряду та нижчих розрядів і для повірки, атестації і калібрування гир класу F_2 та гир нижчих класів точності;

3 — повірки й атестації еталонних гир 4-го розряду і для повірки, атестації і калібрування гир класів M_1, M_{1-2} та гир нижчих класів точності;

4 — для повірки, атестації і калібрування гир класів M_2, M_{2-3} та M_3.

5.3 Залежно від принципу зрівноваження прилади розподіляють на:

— прилади з повним зрівноваженням маси об'єкта, який зважують, гирями;

— прилади з частковим зрівноваженням маси об'єкта, який зважують, вбудованими гирями (противагами) і додатковим остаточним зрівноваженням зовнішньою силою;

— прилади з повним зрівноваженням маси об'єкта, який зважують, зовнішньою силою.

Примітка. До першої групи приладів належать механічні ваги, наприклад рівноплечі ваги, важільні ваги із вбудованими гирями тощо; до другої групи — ваги та компаратори із вбудованими противагами та остаточним зрівноваженням маси об'єкта електромагнітною компенсацією; до третьої групи — ваги з електромагнітною компенсацією навантаження у всьому діапазоні зважування і ваги з датчиками перетворення навантаження у вихідний електричний сигнал (наприклад, тензометричними, індуктивними, ємнісними та іншими датчиками).

5.4 Прилад вважають еталонним, якщо він задовольняє вимоги цього стандарту, що підтверджується під час державної метрологічної атестації. Основні положення ДМА встановлено у розділі 11 цього стандарту.

* Далі за текстом розряди гир наведено згідно з ДСТУ 3381, а класи — згідно з ДСТУ OIML R 111-1.

5.5 Еталонні прилади можна застосовувати тільки за призначеністю. На еталонних приладах потрібно застосовувати методи точного зважування за схемами, встановленими у ДСТУ OIML R 111-1. Одночасне використовування еталонних приладів як еталонних і загальної призначеності — заборонено.

5.6 Як еталонні прилади можна використовувати ваги, компаратори маси, неавтоматичні зважувальні прилади згідно з ДСТУ EN 45501, якщо вони відповідають вимогам цього стандарту. Рекомендовано вибирати еталонні прилади з приладів, занесених до Державного реєстру засобів вимірювальної техніки. Допустимо використовувати багатоінтервальні та багатодіапазонні неавтоматичні зважувальні прилади. Прилад може бути атестований як еталонний з дискретністю відліку меншою, ніж ціна повірочної поділки. Це потрібно зазначити у свідоцтві державної метрологічної атестації та на клейкому папері або табличці, яку кріплять до корпусу приладу.

5.7 Приладам, атестованим як еталонні до набрання чинності цього стандарту, може бути привласнено розряд згідно з цим стандартом, за умови, якщо вони задовольнятимуть вимоги цього стандарту. Перекласифікувати прилад достатньо один раз. Під час наступної повірки потрібно задовольняти вимоги до метрологічних характеристик, встановлені у цьому стандарті.

6 ОСНОВНІ ВИМОГИ

6.1 Діапазон зважування еталонних ваг

6.1.1 Діапазон зважування еталонних ваг може збігатися з діапазоном зважування ваг: Max′ = Max ; Min′ = Min, або діапазон зважування еталонних ваг може бути змінено так, щоб найбільша границя зважування дорівнювала номінальному значенню маси найбільшої гирі, яку повіряють, і найменша границя зважування дорівнювала номінальному значенню маси найменшої гирі, яку повіряють: Max′ = m_{0Max} ; Min′ = m_{0Min}.

6.1.2 Найбільша границя зважування еталонного компаратора (Max′) дорівнює номінальному значенню маси найбільшої гирі, яку повіряють, і найменша границя зважування (Min′) еталонного компаратора дорівнює номінальному значенню маси найменшої гирі, яку повіряють: Max′ = m_{0Max}; Min′ = m_{0Min}.

6.2 Діапазон компарування еталонних компараторів ΔM не повинен бути менший, ніж подвоєне абсолютне значення границь допустимої похибки гирі, яку повіряють, встановлене у ДСТУ OIML R 111-1.

Приклад

На компараторі повіряють гирю класу точності M_1 згідно з ДСТУ OIML R 111-1 номінальною масою 1 кг. Діапазон компарування компаратора не повинен бути менше ніж $2 \times \delta m_{M1}$ = = 2 × 100 мг = 200 мг.

6.3 Ціна поділки (дискретність відліку) еталонних приладів d_E має бути 1×10^k, 2×10^k або 5×10^k одиниць, в яких виражено результат, де k — ціле додатне або від'ємне число, або нуль.

Дискретність відліку еталонного приладу d_E може бути меншою, ніж ціна повірочної поділки e, якщо прилад обладнано пристроєм для подання результатів з меншою дискретністю (не більше ніж 0,2e) (для неавтоматичних зважувальних приладів згідно з ДСТУ EN 45501).

6.4 Співвідношення між найбільшою границею зважування Max′ приладу і ціною поділки (повірочної або дійсної, якщо прилади мають дискретність меншу, ніж ціна повірочної поділки) не повинно перевищувати значення, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Розряд еталонних приладів	1а	1	2	3	4
Max′/d_E	2 000 000	1 000 000	200 000	100 000	40 000

6.5 Середній квадратичний відхил (СКВ) показів еталонних приладів не повинен перевищувати значення, наведені в таблиці 2.

Примітка. Щоб визначити СКВ значення Max ваг, необхідно заокруглити до найближчого номінального значення маси гирі. Наприклад, для ваг з найбільшою границею зважування 51 г СКВ потрібно обирати як для приладів з Max = 50 г, а для ваг з найбільшою границею зважування 111 г СКВ потрібно обирати як для приладів з Max′ = 100 г

Таблиця 2

Max′	СКВ показів еталонних приладів, мг, розряду				
	1а	1	2	3	4
0,5 г	0,003	0,01	0,03	0,1	0,3
2 г	0,01	0,02	0,1	0,2	0,6
5 г	0,01	0,02	0,1	0,2	0,7
10 г	0,01	0,03	0,1	0,3	0,9
20 г	0,01	0,04	0,1	0,4	1,4
50 г	0,01	0,04	0,14	0,5	1,4
100 г	0,02	0,07	0,2	0,7	2,0
200 г	0,04	0,14	0,4	1,4	4,0
500 г	0,1	0,35	1,0	3,5	10
1 кг	0,2	0,7	2,0	7,0	20
2 кг	0,4	1,4	4,0	14	40
5 кг	1,0	3,5	10	35	100
10 кг	2	7	20	70	200
20 кг	4	14	40	140	400
50 кг	10	35	100	350	1 000
100 кг	20	70	200	700	2 000
200 кг	40	140	400	1 400	4 000
500 кг	110	350	1 100	3 500	11 000
1 000 кг	220	700	2 200	7 000	22 000
2 000 кг	—	1 400	4 200	14 000	420 000
5 000 кг	—	3 500	11 000	35 000	110 000

6.6 Границю допустимої похибки еталонних приладів установлюють у технічних умовах або настанові щодо експлуатування на прилад конкретного типу. Якщо немає таких відомостей, границя допустимої похибки не повинна перевищувати трикратне значення СКВ.

Для неавтоматичних зважувальних приладів згідно з ДСТУ EN 45501 ГДП має відповідати значенням, установленим у ДСТУ EN 45501.

Примітка. У технічних умовах та настанові щодо експлуатування на неавтоматичні зважувальні прилади зазвичай не наводять СКВ покази. Це значення можна обчислювати за допомогою значення ГДП за формулою:

$$S = \frac{\text{ГДП}}{2\sqrt{3}}.$$

6.7 Основні метрологічні характеристики еталонних механічних ваг, виготовлених до уведення в дію цього стандарту, наведено у додатку А.

6.8 Вимоги до конструкції

6.8.1 Прилади повинні мати пристрій градуювання. У приладів 1а і 1-го розрядів градуювання виконують зовнішньою гирею.

6.8.2 Якщо градуювальна гиря входить до комплекту приладу, то вона повинна відповідати вимогам ДСТУ OIML R 111-1 і мати свідоцтво про повірку (атестацію).

6.8.3 Прилади 1а і 1-го розрядів має бути обладнано вітрозахисними вітринами.

6.8.4 Прилади має бути оснащено пристроєм установлення за рівнем і покажчиком рівня, надійно закріпленому на приладі в чітко видимому місці, крім випадків, якщо прилад вільно підвішений.

6.8.5 Прилади, які працюють від мережі електроживлення, мають відповідати метрологічним вимогам, якщо параметри електроживлення змінюються:

— напруга від мінус 15 % до 10 % від значення, позначеного на приладі або в настанові щодо експлуатування;

— частота від мінус 2 % до 2 % від значення, позначеного на приладі або в настанові щодо експлуатування, якщо використано змінний струм.

6.9 Вимоги до умов експлуатування

6.9.1 Прилад еталонний потрібно експлуатувати у лабораторних приміщеннях за умов, які встановив виробник приладу в настанові щодо експлуатування. Якщо вказівок немає, експлуатуючи прилад необхідно дотримуватися таких вимог:

температура повітря:	
для приладів 1а і 1-го розрядів	(20 ± 2) °С;
для приладів 2-го і 3-го розрядів	(20 ± 5) °С;
для приладів 4-го розряду	від 10 °С до 35 °С;
відносна вологість навколишнього повітря для приладів усіх розрядів	від 30 % до 80 %.

6.9.2 Зміна температури у приміщенні протягом 1 год має бути:

для приладів 1а, 1-го і 2-го розрядів — не більше ніж 0,5 °С;

для приладів 3-го і 4-го розрядів — не більше ніж 2 °С.

6.9.3 Перед початком роботи з еталонним приладом має бути виконано усі процедури, які передбачив виробник у настанові щодо експлуатування: вихід на робочий режим, градуювання тощо. Потрібно дотримувати періодичності градуювання, яку встановив виробник.

6.10 Вимоги до програмного забезпечення

Програмне забезпечення еталонних приладів має відповідати вимогам ДСТУ 2850.

7 МАРКУВАННЯ ТА ПАКУВАННЯ

7.1 На еталонні прилади, крім інформації, встановленої у ДСТУ EN 45501, має бути нанесено такі відомості:

— напис «Ваги еталонні» або «Компаратор маси еталонний»;

— розряд;

— діапазон зважування (у вигляді Max′ = , Min′ =), дискретність відліку d_E, СКВ показів (для еталонних ваг);

— діапазон зважування (у вигляді Max′ = , Min′ =), діапазон компарування (у вигляді $\Delta M = \pm$), дискретність відліку d_E, СКВ показів (для еталонних компараторів маси);

— дата атестації або повірки;

— дата наступної повірки.

На приладах, які складаються з окремих блоків, розташованих у різних корпусах, маркування має бути нанесено на корпусі основного блока.

7.2 Написи має бути виконано будь-яким способом, який забезпечує їхню контрастність, ясність і легкість читання.

7.3 Написи має бути нанесено на клейкий папір або табличку і прикріплено до корпусу приладу.

7.4 Перед пакуванням необхідно частково розібрати прилад, обов'язково закріпивши рухливі частини, як це встановлено у настанові щодо експлуатування.

7.5 Пакувати прилад необхідно згідно з настановою щодо експлуатування або згідно з технічною документацією, узгодженою в установленому порядку.

8 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ

8.1 Клас захисту за способом захисту людини від ураження електричним струменем встановлюють у технічних умовах або настанові щодо експлуатування на прилад конкретного типу.

8.2 Прилади мають відповідати загальним вимогам щодо безпеки згідно з ГОСТ 12.2.003 та ГОСТ 12.2.007.0.

8.3 Загальні вимоги щодо пожежної безпеки мають відповідати ГОСТ 12.1.004.

9 ВИМОГИ ЩОДО ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

Параметри мікроклімату на робочих місцях мають відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005.

10 КОМПЛЕКТНІСТЬ

Вимоги до комплектності приладів установлюють у технічних умовах або у настанові щодо експлуатування конкретного приладу.

11 ПОРЯДОК ТА МЕТОДИ ДЕРЖАВНОЇ МЕТРОЛОГІЧНОЇ АТЕСТАЦІЇ

11.1 Державну метрологічну атестацію (ДМА) приладів для використання їх як еталонних виконують згідно з ДСТУ 3215.

11.2 Якщо це можливо, експериментальні дослідження потрібно проводити у місці подальшого використовування приладу в умовах навколишнього повітря, зазначених у настанові щодо експлуатування на конкретний прилад. Готувати прилад потрібно згідно з настановою щодо експлуатування: встановлення за рівнем, вихід на робочий режим, градуювання, навантаження до найбільшої границі зважування тощо.

11.3 Експериментальні дослідження приладу обов'язково мають охоплювати: визначання похибки показів приладу, визначання СКВ показів приладу, визначання похибки від розташування вантажу. Типову методику та форму протоколу наведено у додатках Б і В цього стандарту.

11.4 Протокол ДМА має охоплювати:

11.4.1 Відомості про організацію, яка проводить ДМА: назву, номер свідоцтва про акредитацію, посади, прізвища та підписи осіб, що проводили атестацію.

11.4.2 Відомості про власника приладу.

11.4.3 Відомості про прилад: познаки, тип, найбільшу і найменшу границі зважування, діапазон компарування, дискретність відліку під час експлуатування та під час дослідження, місце розташування, значення контрольних чисел та програмних настройок тощо.

11.4.4 Відомості про використовувані еталонні засоби вимірювальної техніки.

11.4.5 Відомості про експериментальні дослідження: дати досліджень, умови навколишнього середовища; місця проведення досліджень; методики досліджень та обчислення результатів.

11.5 Результати ДМА має бути оформлено згідно з ДСТУ 3215. У разі задовільних результатів ДМА на прилад наносять маркування відповідно до розділу 7 цього стандарту і видають свідоцтво. У свідоцтві обов'язково має бути зазначено номінальні значення та класи (розряди) точності гир для визначання характеристик, для яких призначено прилад. Приклад свідоцтва про ДМА наведено у додатку Д цього стандарту.

11.6 Повірку еталонних приладів виконують згідно з ДСТУ 7269. Міжповірочний інтервал має бути не більше ніж один рік.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

ОСНОВНІ МЕТРОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕТАЛОННИХ РІВНОПЛЕЧИХ ВАГ

А.1 Найбільшу границю зважування і ціну поділки для ваг усіх розрядів наведено в таблиці А.1.

Таблиця А.1

Найбільша границя зважування	Ціна поділки, мг, не більше ніж, для ваг розряду				
	1а	1	2	3	4
200 мг	0,0005	—	—	—	—
2 г	0,001	0,01	0,02	0,05	—
20 г	0,002	0,05	0,2	0,5	2
200 г	0,005	0,1	0,5	1	10
1 кг	0,1	0,5	2	10	20
5 кг	—	1	5	20	100
20 кг	—	5	20	100	500
50 кг	—	—	—	100	1000

А.2 Відхил ціни поділки від номінального значення для еталонних рівноплечих ваг з неіменованою шкалою має бути не більше ніж 20 %.

А.3 Похибку від нерівноплечості коромисла для еталонних ваг усіх розрядів наведено в таблиці А.2.

Таблиця А.2

Найбільша границя зважування	Похибка від нерівноплечості коромисла, мг, не більше ніж, для ваг розряду				
	1а	1	2	3	4
До 200 мг включ.	0,02	—	—	—	—
Понад 200 мг до 2 г включ.	0,03	0,1	0,15	0,25	—
» 2 г » 20 г »	0,15	0,6	1	1,5	4
» 20 г » 200 г »	0,3	1,5	2	3,5	20
» 200 г » 1 кг »	2,5	5	12	30	60
» 1 кг » 5 кг »	—	9	30	60	250
» 5 кг » 20 кг »	—	50	120	300	750
» 20 кг » 50 кг »	—	—	—	400	1000

ДОДАТОК Б
(обов'язковий)

ТИПОВА МЕТОДИКА ДЕРЖАВНОЇ МЕТРОЛОГІЧНОЇ АТЕСТАЦІЇ ПРИЛАДІВ ДЛЯ УСТАНОВЛЕННЯ ЇХНЬОЇ ПРИЗНАЧЕНОСТІ ЯК РОБОЧОГО ЕТАЛОНА

Ця програма державної метрологічної атестації (ПДМА) поширюється на електромеханічні зважувальні прилади і встановлює зміст і методику ДМА для визнання їх еталонними. Періодичну повірку виконують згідно з ДСТУ 7269.

Б.1 Розгляд технічної документації

Б.1.1 Вимоги до технічної документації і методику її розгляду наведено в таблиці Б.1.

Таблиця Б.1

Вимоги до технічної документації	Методика розгляду
1 Відповідність експлуатаційної документації (ЕД) вимогам ДСТУ ГОСТ 2.601	Перевіряють відповідність структури і змісту ЕД вимогам ДСТУ ГОСТ 2.601
2 Відповідність термінів і нормованих метрологічних характеристик вимогам ДСТУ 2681 та ДСТУ ГОСТ 8.009	Перевіряють терміни на відповідність ДСТУ 2681, і нормованих метрологічних характеристик на відповідність ДСТУ ГОСТ 8.009
3 Відповідність нормованих метрологічних і технічних характеристик вимогам ДСТУ 7269	Перевіряють повноту і правильність нормованих метрологічних і технічних характеристик, а також відповідність їхніх нормованих значень і способів подавання вимогам ДСТУ 7269
4 Відповідність нормованих вимог щодо безпеки вимогам ГОСТ 12.2.003 та ГОСТ 12.2.007.0	Перевіряють наявність в ЕД вимог щодо безпеки та їхню відповідність вимогам ГОСТ 12.2.003 та ГОСТ 12.2.007.0
5 Достатність відомостей, наведених в ЕД, для правильного експлуатування приладу	Оцінюють повноту і правильність викладення в ЕД відомостей щодо градуювання, технічного обслуговування та експлуатування приладу
6 Наявність і достатність в ЕД відомостей про метрологічне забезпечення приладу під час його експлуатування	Перевіряють наявність і достатність методів і засобів контролювання метрологічних характеристик під час експлуатування
7 Відповідність методики повірки вимогам ДСТУ 7269	Перевіряють достатність і правильність обраних методів повірки, а також їхню відповідність ДСТУ 7269

Б.2 Експериментальні дослідження

Б.2.1 ***Умови виконання досліджень і підготування до них***

Б.2.1.1 Експериментальні дослідження потрібно виконувати за таких умов:

— температура повітря:
  для приладів 1а і 1-го розрядів — (20 ± 2) °С;
  для приладів 2-го і 3-го розрядів — (20 ± 5) °С;
  для приладів 4-го розряду — від 10 °С до 35 °С;
— зміна температури у приміщенні протягом 1 год не повинна перевищувати:
  для приладів 1а, 1-го і 2-го розрядів — 0,5 °С;
  для приладів 3-го і 4-го розрядів — 2 °С;
— відносна вологість навколишнього повітря
  для приладів усіх розрядів: — від 30 % до 80 %.

Б.2.1.2 У приміщенні не повинно бути повітряних потоків та вібрацій, які спричиняють зміну показів приладу, а також теплових потоків, які спричиняють однобічне нагрівання або охолодження приладу.

Б.2.1.3 Прилади 1а, 1-го і 2-го розрядів має бути встановлено на ізольованих фундаментах, кронштейнах або міцних лабораторних столах. Прилади інших розрядів має бути встановлено на лабораторному столі або підлозі.

Прилади, які можуть нахилятися, потрібно виставляти за рівнем у початкове положення.

Б.2.1.4 Після розпакування прилад потрібно витримати у приміщенні, де будуть виконувати дослідження, протягом часу, необхідного для його температурного стабілізування, але не менше ніж 12 год. У ввімкненому стані прилад має бути витримано протягом часу, зазначеного в ЕД, але не менше ніж 30 хв. Еталонні гирі, за допомогою яких будуть досліджувати, має бути витримано у вітрині приладу або поряд з ним протягом часу, необхідного для досягнення ними температури, однакової з температурою приладу і навколишнього середовища.

Б.2.1.5 Значення програмних настройок (рівні фільтрації, час усереднення тощо) під час досліджування приладу мають бути такими, як і за його подальшого експлуатування.

Б.2.1.6 Перед дослідженнями необхідно виконати градуювання приладу, як це описано в ЕД на прилад. Для приладів, які атестують на 1а і 1-й розряди, потрібно виконати зовнішнє градуювання. Для приладів, які атестують на 2-й, 3-й і 4-й розряди, виконують градуювання за допомогою умонтованої гирі, якщо це передбачено конструкцією приладу. В іншому разі виконують зовнішнє градуювання.

Б.2.1.7 Для приладів, які атестують з дискретністю відліку меншою, ніж ціна поділки приладу, а також для приладів, які мають пристрій для подавання результатів з меншою дискретністю (не більше ніж 1/5*e*), під час досліджень має бути встановлено дискретність відліку меншу, ніж ціна поділки. Якщо подібний пристрій використовують, то про це має бути зазначено у протоколі.

Б.2.1.8 Перед виконуванням досліджень необхідно принаймні один раз навантажити прилад до Max′.

Б.2.2 Розряди еталонних гир, використовуваних під час досліджування приладів, мають збігатися з розрядом, на відповідність якому досліджують прилад.

Приклад

Якщо прилад атестують на 3-й розряд, під час його досліджування потрібно використовувати гирі 3-го розряду.

Б.2.3 Під час досліджування потрібно здійснювати операції і застосовувати засоби, зазначені в таблиці Б.2.

Таблиця Б.2

Назва операції	Пункт ПДМА	ЗВТ, використовувані під час досліджування	Примітка
1 Зовнішній огляд	Б.3.1		
2 Опробування	Б.3.2	Гирі — робочі еталони відповідно до Б.2.2	
3 Перевіряння показників електробезпеки			
3.1 Перевіряння міцності ізоляції	Б.3.3.1	Установка для випробовування електричної міцності ізоляції УПУ-1	Виконують тільки для приладів, які не внесено до Держреєстру*
3.2 Перевіряння опору ізоляції	Б.3.3.2	Мегомметр М11-02/1	
3.3 Перевіряння опору заземлення	Б.3.3.3	Омметр Е6-12 з ціною поділки не більше ніж 0,01 Ом	
4. Визначання метрологічних характеристик за нормальних умов			
4.1 Визначання похибки дрейфу нуля	Б.3.4.1	Гирі — робочі еталони відповідно до Б.2.2	
4.2 Визначання похибки показів приладу	Б.3.4.2		
4.3 Визначання похибки від розташування вантажу на вантажоприймальному пристрої**	Б.3.4.3		
4.4 Визначання СКВ показів приладу	Б.3.4.4		

* Державний реєстр ЗВТ

** Крім приладів, які вільно підвішено.

Кінець таблиці Б.2

Назва операції	Пункт ПДМА	ЗВТ, використовувані під час досліджування	Примітка
5 Визначання метрологічних характеристик під час впливу зміни напруги живлення	Б.3.5	Автотрансформатор, еталонні гирі відповідно до Б.2.2	Виконують тільки для приладів, які не внесено до Держреєстру
6 Визначання метрологічних характеристик під час впливу граничних робочих температур	Б.3.6	Кліматична камера, еталонні гирі відповідно до Б.2.2	Виконують тільки для приладів, які атестують на 4-й розряд і не внесено до Держреєстру
7 Перевіряння програмного забезпечення приладу	Б.3.7	Гирі — робочі еталони відповідно до Б.2.2	Виконують тільки, якщо передбачено користування результатами, отриманими за допомогою програмного забезпечення приладу
8 Визначання метрологічних характеристик градуювальної гирі	Б.3.8	ЗВТ, які передбачено у ДСТУ OIML R 111-1 під час випробовування гир відповідного класу точності	Виконують тільки, якщо в настанові щодо експлуатування передбачено виконувати градуювання за допомогою цієї гирі
9 Опробування методики повірки	Б.3.9	Гирі — робочі еталони відповідно до Б.2.2	

Б.3 Методика виконання досліджень

Б.3.1 *Зовнішній огляд*

Під час зовнішнього оглядання має бути встановлено:

— відповідність комплектності приладу ЕД;

— наявність механічних пошкоджень приладу, лакофарбових і механічних покривів приладу;

— наявність пошкодження з'єднувальних кабелів;

— наявність слідів корозії;

— наявність необхідного маркування.

Б.3.2 *Опробування*

Під час опробовування перевіряють функціювання приладу в режимах зважування, які передбачено в ЕД.

Б.3.3 *Перевіряння показників електробезпеки*

Б.3.3.1 Перевіряють електричну міцність ізоляції для приладів, які атестують на 1а, 1-й і 2-й розряди, розглядаючи сертифікат на кабель електроживлення або інші сертифікати, які підтверджують показники електробезпеки. Перевіряють електричну міцність ізоляції для приладів, які атестують на 3-й і 4-й розряди, за допомогою універсальної пробійної установки згідно з вказівками, наведеними у настанові щодо експлуатування. Прилади має бути від'єднано від мережі живлення. Кабель електроживлення обмотують металевою фольгою, штирі вилки замикають між собою. Міцність ізоляції перевіряють на кабелі електроживлення в робочих умовах експлуатування приладу за напруги, яку за декілька секунд збільшують від 220 В до 1 500 В і витримують протягом 1 хв. Випробувальну напругу прикладають між штирями вилки кабелю електроживлення та відкритими струмопровідними частинами корпусу приладу, між штирями вилки та заземлювальним контактом, а також між штирями вилки та фольгою на кабелі. Результат перевірки вважають позитивним, якщо під час дії випробувальної напруги немає пробою або поверхневого розряду.

Б.3.3.2 *Перевіряння опору ізоляції*

Опір ізоляції перевіряють для ланцюгів, на яких перевіряли міцність ізоляції. Опір ізоляції має бути не менше ніж 20 МОм.

Б.3.3.3 *Перевіряння опору заземлення*

Опір заземлення перевіряють між заземлювальним контактом та будь-якою струмопровідною частиною корпусу приладу. Опір заземлення не повинен перевищувати 0,1 Ом.

Б.3.4 ***Визначання метрологічних характеристик у нормальних умовах***

Визначають метрологічні характеристики для приладів, які атестують на:

1а і 1-й розряди — не менше ніж три рази протягом декількох днів;

2-й і 3-й розряди — не менше ніж два рази;

4-й розряд — один раз.

Б.3.4.1 *Визначання похибки дрейфу нуля*

Виконують тільки для приладів, які атестують на 3-й або 4-й розряд.

Б.3.4.1.1 Визначання похибки дрейфу нуля приладу, дискретність відліку якого менша, ніж ціна повірочної поділки або ціну повірочної поділки не встановлено

На приладі встановлюють нульові покази, після чого тричі по черзі навантажують і розвантажують прилад гирями, маса яких дорівнює (або приблизно дорівнює) 10*e*, кожен раз фіксуючи покази навантаженого приладу I_1, I_2, I_3.

Похибку дрейфу нуля E_0 визначають за формулою:

$$E_0 = \frac{1}{3}(I_1 + I_2 + I_3) - M_{er}, \qquad (Б.1)$$

де M_{er} — номінальне значення маси еталонних гир.

Б.3.4.1.2 Визначання похибки дрейфу нуля для приладу, який не має пристроїв для індикації показів з меншою ціною поділки (не більше ніж 0,2*e*)

На приладі встановлюють нульові покази, після чого на платформу встановлюють вантаж L_0, який приблизно дорівнює нулю (наприклад, 10*e*), і фіксують покази приладу I_0. Послідовно додають на платформу додаткові гирі масою 0,1*e* доти, доки покази приладу однозначно не збільшаться на одну поділку шкали (I_0 + *e*).

Похибку дрейфу нуля E_0 обчислюють за формулою:

$$E_0 = I_0 - L_0 + 0{,}5e - \Delta L_0, \qquad (Б.2)$$

де L_0 — загальна маса додаткових гир.

Б.3.4.1.3 Похибка не повинна перевищувати границь допустимої похибки приладу, зазначених в ЕД або встановлених у цьому стандарті.

Б.3.4.2 *Визначання похибки показів приладів*

Б.3.4.2.1 *Визначання похибки показів приладу, дискретність відліку якого менша, ніж ціна повірочної поділки або ціну повірочної поділки не встановлено*

Похибку показів визначають не менше ніж за п'яти навантажень. Значення маси вантажу має бути рівномірно розподілено в діапазоні зважування, і дорівнювати або бути близькими до точок: Min′, 0,5 Max′, Max′, а також точок, у яких змінюється нормована похибка (для приладів, виготовлених згідно з ДСТУ EN 45501). Перед визначанням похибки і після кожного розвантаження встановлюють нульові покази. Еталонні гирі розташовують у центрі платформи спочатку в порядку зростання їхніх номінальних мас до значення Max′ приладу, а потім у спадному порядку. Кожен раз повністю розвантажують прилад. До протоколу заносять покази приладу під час навантажування і після розвантаження.

Значення похибки показів приладу Δ_{ni} обчислюють за формулою:

$$\Delta_{ni} = I_i - I_{0i} - M_{er}. \qquad (Б.3)$$

Б.3.4.2.2 Визначання похибки показів для приладів, які не мають пристроїв для індикації показів з меншою ціною поділки (не більше ніж 0,2*e*)

Точки діапазону зважувань приладу, в яких прикладають навантаження, а також порядок його прикладання і встановлення показів на нуль — як у Б.3.4.2.1. Перед визначанням похибки показів приладу визначають похибку нульових показів. На платформу встановлюють вантаж масою приблизно 10*e*, фіксують покази приладу *I*, після чого послідовно додають гирі-допуски, доки покази приладу не зміняться однозначно на одну поділку шкали. Похибку нульових показів обчислюють за формулою (Б.2) цієї ПДМА.

Похибку приладу за кожного навантаження визначають, як описано нижче.

За певного вантажу масою L фіксують покази I. Додаткові гирі масою (0,1e (гирі-допуски) додають послідовно доти, доки покази приладу однозначно не зміняться на одну поділку шкали ($I + d$). Цей додатковий вантаж масою ΔL, що перебуває на вантажоприймальному пристрої платформи, створює покази P, які без заокруглення обчислюють за формулою:

$$P = I + 0{,}5e - \Delta L. \qquad (Б.4)$$

Похибку приладу до заокруглення обчислюють за формулою:

$$E = P - L = I + 0{,}5e - \Delta L - L. \qquad (Б.5)$$

Виправлену похибку до заокруглення обчислюють за формулою:

$$E_c = E - E_0. \qquad (Б.6)$$

Б.3.4.2.3 Похибка показів приладу в режимі автоматичного компарування

Виконують для приладів, які обладнано автоматичним пристроєм переміщення гир під час визначання СКВ показів приладу. Похибку показів приладу обчислюють за формулою:

$$\Delta_{пI} = \overline{I} - (M_{егI} - M_{егN}), \qquad (Б.7)$$

де $\overline{I}$ — середнє арифметичне різниці значень маси гир, які встановлено на пристрої переміщення гир. Це значення зчитують з дисплея приладу або з надрукованого протоколу;

$M_{егN}$, $M_{егI}$ — умовне значення маси гир, які встановлено на пристрої переміщення гир на позиції N та позиції, призначеної для гирі, яку повіряють, відповідно. Ці значення беруть зі свідоцтв на еталонні гирі.

Б.3.4.2.4 Похибка показів приладу не повинна перевищувати границь допустимої похибки приладу, зазначених в ЕД або встановлених у цьому стандарті.

Б.3.4.3 *Визначання похибки від розташування вантажу на вантажоприймальному пристрої*

Б.3.4.3.1 Визначання похибки від розташування вантажу на вантажоприймальному пристрої у режимі зважування

Похибку від розташування вантажу на вантажоприймальному пристрої $\Delta_{розт}$ визначають за допомогою гир, значення маси $m_{розт}$ яких приблизно дорівнює 1/3 Max′. Бажано визначати за допомогою однієї гирі. За необхідності використовування більше ніж однієї гирі, їх має бути розташовано так, щоб вони займали якнайменшу площу (наприклад, розташовані одна на одній).

Перед визначанням установлюють нульові покази приладу. Випробувальний вантаж установлюють спочатку в центрі, а потім у точках на платформі приладу, які зазначено на рисунку Б.1.

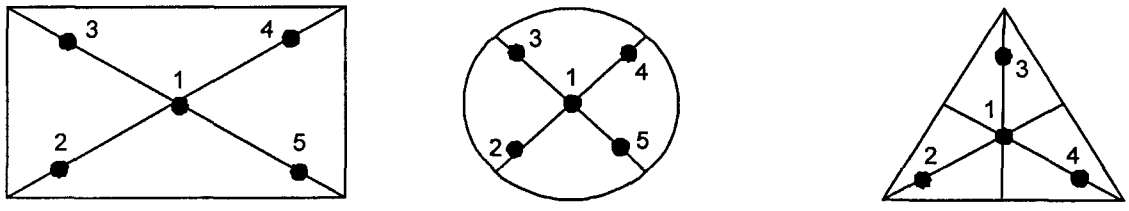


Рисунок Б.1

До протоколу заносять покази приладу під час навантажування і після розвантаження.

Похибку від розташування вантажу на вантажоприймальному пристрої обчислюють за формулою:

$$\Delta_{розт} = I_i - I_{0i} - m_{розт}. \qquad (Б.8)$$

Б.3.4.3.2 Визначання похибки від розташування вантажу на вантажоприймальному пристрої у режимі автоматичного компарування

Виконують для приладів, які обладнано автоматичним пристроєм переміщення гир за допомогою принаймні двох гир однакової номінальної маси, яка дорівнює Max′. Установлюють гирі на

пристрій переміщення і виконують не менше трьох серій зважувань, після чого гирі переміщують на протилежні позиції на пристрої переміщення і знову виконують не менше трьох серій зважування. Похибку від розташування вантажу на вантажоприймальному пристрої обчислюють за формулою:

$$\Delta_{\text{розт}} = \overline{I}_1 - \overline{I}_2, \qquad (Б.9)$$

де $\overline{I}_1, \overline{I}_2$ — середнє арифметичне значення різниці маси гир з n-серій зважувань, отриманих за різного розміщення гир.

Б.3.4.3.3 Похибка від розташування вантажу на вантажоприймальному пристрої не повинна перевищувати границі допустимої похибки приладу, наведені в ЕД або в цьому стандарті.

Б.3.4.4 *Визначання СКВ показів приладу*

СКВ показів приладу визначають за усіх навантажень, що дорівнюють номінальній масі гир, які будуть повіряти на цьому приладі. Перед визначанням покази приладу встановлюють на нуль. Визначати СКВ можна за допомогою однієї гирі, якою імітують виконання схеми АВВА або АВА або двох гир однакової номінальної маси, які почергово розміщують на вантажоприймальному пристрої.

Кількість циклів зважувань n для приладів з:

Max′ до 100 кг включ. 6

Max′ понад 100 кг 3.

Б.3.4.4.1 Визначання СКВ показів приладу в режимі зважування

СКВ показів приладу визначають так: покази приладу встановлюють на нуль. Гирю розміщують у центрі платформи, а потім знімають. Після кожного розвантаження перевіряють нульові покази і, за необхідності, встановлюють покази на нуль. У протокол заносять покази навантаженого і розвантаженого приладу.

СКВ показів приладу S визначають за формулою:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(I_i - I_0 - \overline{I}\right)^2}{n-1}}, \qquad (Б.10)$$

де $\overline{I} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n}\left(I_i - I_{0i}\right)}{n}$.

Б.3.4.4.2 Визначання СКВ показів приладу в режимі ручного компарування СКВ показів приладу визначають згідно зі схемою, передбаченою приладом, — АВВА або АВА.

СКВ показів визначають так:

— на платформі розміщують гирю А. Після стабілізації показів установлюють покази на нуль за допомогою клавіші тарування (звичайно позначають <Т>);

— через рівні проміжки часу на платформі почергово розміщують гирі А і В, кожен раз фіксують покази приладу (якщо це передбачив виробник);

— виконують n циклів зважувань (n згідно з Б.3.4.4);

— результати вимірювань зчитують з дисплея пристрою або обчислюють за формулами (Б.11) (для схеми АВВА), (Б.12) (для схеми АВА), (Б.13) і (Б.14):

$$I_i = \frac{\left(\left(I_{B1} - I_{A1}\right) + \left(I_{B2} - I_{A2}\right)\right)}{2}; \qquad (Б.11)$$

$$I_i = I_B - \frac{\left(I_{A1} + I_{A2}\right)}{2}; \qquad (Б.12)$$

$$\overline{I} = \frac{\sum_{i=1}^{n} I_i}{n}; \qquad (Б.13)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(I_i - \bar{I})^2}{n-1}}. \qquad (Б.14)$$

Б.3.4.4.3 Визначання СКВ показів приладу в режимі автоматичного компарування

Визначають СКВ показів приладу в режимі автоматичного компарування для приладів, які обладнано автоматичним пристроєм для переміщення гир за допомогою декількох (не менше ніж двох) еталонних гир однакової номінальної маси. Гирі встановлюють на автоматичний пристрій для переміщення гир Згідно з ЕД виконують серію зважувань, яка складається з *n* циклів зважування (якщо це унеможливлює конструкція приладів, *n* має дорівнювати або бути не меншим, ніж кількість циклів зважувань, наведена у Б.3.4.4). Після виконання серії зважувань результати обчислень для середньоарифметичного і СКВ показів зчитують з дисплея приладу або з надрукованого протоколу.

Б.3.4.4.4 СКВ показів приладів у режимі зважування, режимі ручного компарування і режимі автоматичного компарування не повинно перевищувати значень СКВ, які встановлено у цьому стандарті.

Б.3.5 ***Визначання метрологічних характеристик під час впливу зміни напруги живлення***

Визначають метрологічні характеристики під час впливу зміни напруги живлення. Прилад під'єднують до мережі живлення за допомогою ЛАТР. Прилад вмикають і витримують у ввімкненому стані протягом часу, позначеного в ЕД на прилад, але не менше ніж 30 хв. За допомогою ЛАТР установлюють такі значення напруги живлення:

— (*V* + 10 %) від верхньої границі напруги живлення, позначеної на приладі;

— (*V* – 15 %) від нижньої границі зважування, позначеної на приладі.

За цих значень напруги живлення визначають метрологічні характеристики приладу відповідно до Б.3.4.1—Б.3.4.4 цієї типової ПДМА.

Значення метрологічних характеристик приладу не повинно перевищувати значень, наведених у ЕД на прилад або нормованих цим стандартом.

Цю операцію не виконують, якщо прилад має сертифікат затвердження типу або сертифікат відповідності затвердженому типу згідно з ДСТУ 3400.

Б.3.6 Визначання метрологічних характеристик під час впливу граничних робочих температур

Виконують тільки для приладів, які атестують на 4-й розряд. Прилад піддають впливу пос-тійних температур у діапазоні від 10 °С до 35 °С за сталої вологості повітря, через 2 год після досягнення приладом температурної стабільності. Визначають метрологічні характеристики за методиками відповідно до Б.3.4.1—Б.3.4.4 цієї типової ПДМА:

— за початкової температури (20 °С);

— за верхньої границі робочого діапазону температури (35 °С);

— за нижньої границі робочого діапазону температури (10 °С);

— за початкової температури.

Зміна температури не повинна перевищувати 1 °С за хвилину під час нагрівання або охолоджування.

Абсолютна вологість повітря за цих досліджень не повинна перевищувати 20 г/м^3, якщо в ЕД не встановлено інше значення.

Б.3.7 ***Перевіряння програмного забезпечення приладу***

Виконує орган, акредитований на сертифікацію програмного забезпечення, згідно з вимогами, встановленими у ДСТУ 2850, ДСТУ 2851 і ДСТУ 2853.

Б.3.8 ***Визначання метрологічних характеристик градуювальної гирі***

Метрологічні характеристики градуювальної гирі визначають під час метрологічної атестації (повірки). На градуювальну гирю має бути чинне свідоцтво про метрологічну атестацію (повірку).

Б.3.9 ***Опробування методики повірки***

Опробування методики повірки приладу виконують, якщо є методика повірки конкретного приладу. Опробовують під час виконання операцій відповідно до 3.1—3.4 цієї типової ПДМА.

Б.4 Оцінювання невизначеності показів приладу

Бюджет невизначеності показів приладу наведено у таблиці Б.4. Під час оцінювання похибки усі її складники приводять до нормального закону розподілення з урахуванням коефіцієнта, який дорівнює $\sqrt{3}$ — для рівномірного закону розподілення. Ступінь свободи для невизначеностей типу А дорівнює (n – 1) і для невизначеностей типу В — нескінченності (∞).

Б.5 Оформлення результатів метрологічної атестації

Б.5.1 Результати метрологічної атестації заносять до протоколу (рекомендовану форму протоколу наведено у додатку В цього стандарту), в якому мають бути:

— відомості про результати розгляду технічної документації;

— умови виконання експериментальних досліджень, результати досліджень за кожною операцією;

— отримані числові значення метрологічних характеристик, розрахунок невизначеності показів приладу; висновки щодо відповідності приладу вимогам цього стандарту і можливості його застосування як еталонного;

— рекомендації до міжповірочного інтервала;

— підписи осіб, які виконували метрологічну атестацію, а також їхні прізвища і посади.

Зауваги до документації оформлюють у вигляді додатків до протоколу.

Б.5.2 Результати метрологічної атестації вважають позитивними, якщо ваги відповідають вимогам цього стандарту. За наявності позитивних результатів метрологічної атестації оформлюють свідоцтво за формою, наведеною в додатку Д ДСТУ 3215. Приклад свідоцтва наведено в додатку Д цього стандарту. У разі негативних результатів заборонено застосовувати прилад як робочий еталон.

Таблиця Б.3 — Бюджет невизначеності результатів зважування приладу

Невизначеність			Похибка			Закон розподілення	Вклад похибки у невизначеність
Тип	Назва	Познака	Назва	Познака	Формула для обчислення		
A	Стандартна невизначеність, обумовлена СКВ показів приладу	$u_{СКВ}$	СКВ	S	Формули Б.10, Б.14 цієї ПДМА		S
B	Стандартна невизначеність, обумовлена заокругленням показів приладу	$u_{окр}$	Похибка заокруглення цифрової індикації	Δ_d	$\frac{d}{2}$		Для приладів, які мають одну дискретність протягом усього інтервалу зважування: $\frac{d}{\sqrt{6}}$. Для багатоінтервальних та багатодіапазонних приладів: $\sqrt{\left(\frac{d_0}{2\sqrt{3}}\right)^2+\left(\frac{d_{нав}}{2\sqrt{3}}\right)^2}$
B	Стандартна невизначеність, обумовлена похибкою від розташування вантажу	$u_{розт}$	Похибка від розташування вантажу	$\Delta_{розт}$	Формули Б.8, Б.9 цієї ПДМА		$\frac{I_{розш_{Max}} \cdot \Delta_{розт}}{2\sqrt{3} \cdot m_{розт}}$
B	Стандартна невизначеність, обумовлена похибкою лінійності градуювальної характеристики ваг	$u_{лін}$	Похибка лінійності градуювальної характеристики ваг	$\Delta_{лін}$	Для ваг із зовнішнім градуюванням 1а, 1-го і 2-го розрядів: $\Delta m_{гг}$. Для ваг із зовнішнім градуюванням 3-го і 4-го розрядів: $\frac{\delta m_{гг}}{\sqrt{3}}$. Для ваг із внутрішнім градуюванням 3-го і 4-го розрядів: $\frac{ГДП}{\sqrt{3}}$		$k \cdot \sqrt{\Delta_{лін}^2+\left(\frac{\Delta_{дрейф_гг}}{\sqrt{3}}\right)^2}$ Для ваг із зовнішнім градуюванням: $k=\frac{m_{0пг}}{m_{0гг}}$ Для ваг із внутрішнім градуюванням: $k=\frac{m_{0пг}}{Max}$
			Похибка, обумовлена дрейфом значення маси градуювальної гирі	$\Delta_{дрейф_гг}$	Тільки для ваг із зовнішнім градуюванням: $\delta m_{гг}$		
B	Стандартна невизначеність, обумовлена похибкою еталонних гир, застосовуваних під час досліджень	$u_{ег}$	Похибка визначання відхилу від номінального значення маси гирі	$\Delta_{\Delta m0}$	$\delta m_{ег}$		$\sqrt{{\Delta_{\Delta m0}}^2+\left(\frac{\Delta_{дрейф_ег}}{\sqrt{3}}\right)^2+\left(\frac{\Delta_{\Delta t}}{\sqrt{3}}\right)^2}$

Кінець таблиці Б.3

Невизначеність			Похибка			Закон розподілення	Вклад похибки у невизначеність
Тип	Назва	Познака	Назва	Познака	Формула для обчислення		
			Похибка, обумовлена дрейфом значення маси еталонної гирі	$\Delta_{дрейф_er}$	δm_{er}		
			Похибка, обумовлена поправкою на градієнт температур	$\Delta_{\Delta t}$	Визначають за таблицею, яку наведено у додатку Г цього стандарту		
	Сумарна стандартна невизначеність показів приладу	u_{Σ}					$\sqrt{u_{розт}^2 + u_{СКВ}^2 + u_{окр}^2 + u_{лін}^2 + u_{er}^2}$
	Розширена невизначеність показів приладу (коефіцієнт охвату $k = 2$)	$U_{розш}$					$2\ u_{\Sigma}$

ДОДАТОК В
(обов'язковий)

ФОРМА ТИПОВОГО ПРОТОКОЛУ ДЕРЖАВНОЇ МЕТРОЛОГІЧНОЇ АТЕСТАЦІЇ ПРИЛАДІВ

Номер протоколу:			
Назва і адреса організації, яка провела державну метрологічну атестацію			
Номер сертифікату акредитації			
Дати проведення державної метрологічної атестації			
Назва і адреса організації-замовника			
Назва приладу, який атестують			
Фірма-виробник, країна			
Познака модифікації			
Серійний номер			
Клас точності		Розряд, на який атестують прилад	
Max =		Max′ =	
Min =		Min′ =	
d =		d_E =	
		$d_д$ =	(під час дослідження)
Місце розташування приладу			
Під час експлуатування			Під час дослідження
Програмні настройки приладу			
Еталонні засоби вимірювальної техніки (ЗВТ), які застосовували під час дослідження			

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

В.1 Зміст державної метрологічної атестації

Таблиця В.1

Ч. ч.	Назва операції	Вимоги та значення	Номер пункту ПДМА	Результат дослідження		
				/*	х*	н*
1	Розгляд технічної документації:		Б.1.1			
1.1	ЕД	ДСТУ ГОСТ 2.601				
1.2	ЕД: терміни та нормовані метрологічні характеристики	ДСТУ 2681, ДСТУ ГОСТ 8.009				
1.3	ЕД: нормовані метрологічні та технічні характеристики	Розділ 6				
1.3.1	Діапазон компарування	6.2				
1.3.2	Співвідношення Max'/d_E	6.4				
1.3.3	СКВ показів	6.5				
1.3.4	Границя допустимої похибки	6.6				
1.4	Нормовані вимоги щодо безпеки	ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.0				
1.5	ЕД: відомості, необхідні для правильного експлуатування приладів	Наявність відомостей про прогрівання, градуювання (процедуру та періодичність), технічне обслуговування тощо	Б.1.1			
1.6	ЕД: відомості про метрологічне забезпечення приладу під час його експлуатування	Наявність методики повірки або посилання на неї	Б.1.1			
1.7	Методика повірки	ДСТУ 7269	Б.1.1			
2	Зовнішній огляд		Б.3.1			
2.1	Комплектність	ЕД				
2.2	Механічні пошкодження приладів, лакофарбових і механічних покривів приладів	Немає				
2.3	Пошкодження з'єднувальних кабелів	Немає				

Продовження таблиці В.1

Ч. ч.	Назва операції	Вимоги та значення	Номер пункту ПДМА	Результат дослідження		
				/*	х*	н*
2.4	Сліди корозії	Немає				
2.5	Маркування	Розділ 7				
3	Опробування		Б.3.2			
4	Перевіряння показників електробезпеки					
4.1	Перевіряння міцності ізоляції	Відсутність пробою за випробувальної напруги 1 000 В	Б.3.3.1			
4.2	Перевіряння опору ізоляції	20 МОм	Б.3.3.2			
4.3	Перевіряння опору заземлення	≤ 0,1 Ом	Б.3.3.3			
5	Визначання метрологічних характеристик за нормальних умов					
5.1	Визначання похибки дрейфу нуля		Б.3.4.1			
5.2	Визначання похибки показів приладів		Б.3.4.2			
5.3	Визначання похибки від розташування вантажу на вантажоприймальному пристрої		Б.3.4.3			
5.4	Визначання СКВ показів приладів		Б.3.4.4			
6	Визначання метрологічних характеристик під час впливу зміни напруги живлення	Б.3.5	Б.3.5			
7	Визначання метрологічних характеристик під час впливу граничних робочих температур		Б.3.6			
8	Перевіряння програмного забезпечення приладу	ДСТУ 2850, ДСТУ 2851, ДСТУ 2853	Б.3.7			
9	Визначання метрологічних характеристик градуювальної гирі	ДСТУ OIML R 111-1	Б.3.8			

Кінець таблиці В.1

Ч. ч.	Назва операції	Вимоги та значення	Номер пункту ПДМА	Результат дослідження		
				/*	х*	н*
10	Опробування методики повірки	ДСТУ 7269	Б.3.9			

У таблиці використано такі позначки:
/ — результати дослідження позитивні;
х — результати дослідження незадовільні;
н — дослідження не виконували.
Дослідження за пунктами 7 і 8 цієї таблиці оформлюють окремими протоколами, які додають у разі необхідності.

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

В.2 Показники електробезпеки

Дата	
Час	
Умови проведення дослідження:	t = °С
	p = мбар
	H = %

Результати вимірювання

Міцність ізоляції		Опір ізоляції, МОм	Опір заземлення, Ом
Наявність пробою			
Так	Ні		

В.3 Метрологічні характеристики приладу за нормальних умов

Дата	
Час	
Умови проведення дослідження:	t = °С
	p = мбар
	H = %

В.3.1 *Похибка дрейфу нуля*

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.1.1.

Ч. ч.	M_{er}	Покази I_i	$E_0 = \frac{1}{3}(I_1 + I_2 + I_3) - M_{er}$	Нормоване значення
1				ГДП
2				
3				
M_{er} — номінальне значення маси еталонних гир.				

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.1.2.

Ч. ч.	L_0	Покази I_0	ΔL_0	$E_0 = I_0 - L_0 + 0{,}5e - \Delta L_0$	Нормоване значення
1					ГДП

L_0 — значення маси еталонних гир, яке приблизно дорівнює $10e$;

ΔL_0 — загальна маса додаткових гир, які спричинили зміну показів;

e — ціна повірочної поділки еталонного приладу.

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

В.3.2 *Похибка показів приладу*

Дата	
Час	
Умови проведення дослідження:	t = °С
	p = мбар
	H = %

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.1.

Ч. ч.	m_0	M_{er}	I_i	I_{0i}	$\Delta_{ni} = I_i - I_{0i} - M_{er}$	ГДП
1						
2						
3						
4						
5						

m_0 — номінальне значення маси еталонних гир;

M_{er} — значення маси еталонних гир (умовне — для приладів 1а і 1-го розрядів, номінальне — для приладів 2-го, 3-го і 4-го розрядів);

I_i — покази навантаженого приладу;

I_{0i} — покази розвантаженого приладу.

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.2.

Ч. ч.	L	I	ΔL	$E = I + 0{,}5e - \Delta L - L$	$E_c = E - E_0$	ГДП
1						
2						
3						
4						
5						

L — маса вантажу;

ΔL — загальна маса додаткових гир, які спричинили зміну показів;

I — покази навантаженого приладу.

E_0 =

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

Результати вимірювань згідно з Б.3.4.2.3.

Ч. ч.	m_0	M_{erN}	M_{eri}	$\overline{I}$	$\Delta_{ni} = \overline{I} - (M_{eri} - M_{erN})$	ГДП
1						
2						
3						
4						
5						

$\overline{I}$ — середнє арифметичне різниці значень маси гир, які встановлено на пристрої переміщення гир;

M_{erN}, M_{eri} — умовне значення маси гир, які встановлено на пристрої переміщення гир на позиції N та позиції, яку призначено для гирі, яку повіряють, відповідно.

В.3.3 *Похибка від розташування вантажу на вантажоприймальному пристрої*

Дата	
Час	
Умови проведення дослідження:	t = °С
	p = мбар
	H = %

В.3.3.1 Похибка приладів, які не обладнано автоматичним приладом переміщення гир

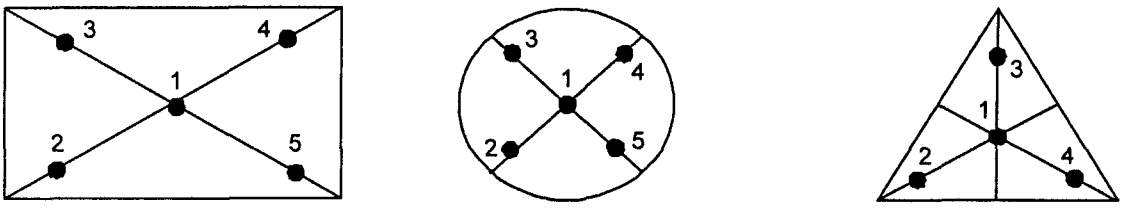


Рисунок В.1 — Місця прикладання навантаження для вантажоприймальних пристроїв різної форми

$m_{розт}$ =

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.3.1.

Номер позиції	Покази навантаженого приладу I_i	Покази розвантаженого приладу I_{0i}	$\Delta_{розт} = I_i - I_{0i} - m_{розт}$	ГДП
1				
2				
3				
4				
5				

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

В.3.3.2 *Похибка приладів, які обладнано автоматичним приладом переміщення гир* $m_{розт}$ = Max′

Позиції розташування гир на пристрої:

1) *N* – ..... ; 1 – ..... ; 2 – ..... ; 3 – ..... ;

2) *N* – ..... ; 1 – ..... ; 2 – ..... ; 3 – ..... ;

..... .

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.3.2.

Ч ч	$\bar{I}_1$	$\bar{I}_2$	$\Delta_{розт} = \bar{I}_1 - \bar{I}_2$	ГДП
1				
2				
3				
$\bar{I}_1, \bar{I}_2$ — середнє арифметичне значення різниці маси гир, отриманих за різного розміщення гир.				

В.3.4 ***СКВ показів приладів***

В.3.4.1 *СКВ показів приладу в режимі зважування*

Дата	
Час	
Умови проведення дослідження:	t = °C
	p = мбар
	H = %
Номінальна маса гирі	

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.4.1.

m_0 =

Ч. ч	I_i	I_{0i}	I_i	I_{0i}
1				
2				
3				
4				
5				
6				
$\bar{I} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(I_i - I_{0i})}{n}$				
$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(I_i - I_{0i} - \bar{I})^2}{n-1}}$				
Нормований СКВ показів приладу				
I_i — покази навантаженого приладу; I_{0i} — покази розвантаженого приладу; $\bar{I}$ — середнє арифметичне значення показів; S — середній квадратичний відхил показів				

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

В.3.4.2 *Визначання СКВ показів у режимі ручного/автоматичного компарування*

Дата	
Час	
Умови проведення дослідження:	t = °C
	p = мбар
	H = %

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.4.2 або Б.3.4.4.3.

m_0						
$\bar{I}$						
S						
Нормований СКВ показів приладу						

m_0 — номінальне значення маси еталонних гир;

$\bar{I}$ — середнє арифметичне значення показів;

S — середній квадратичний відхил показів.

В.4 Метрологічні характеристики приладу під час впливу зміни напруги живлення

Дата	
Час	
Умови проведення дослідження:	t = °C
	p = мбар
	H = %
Значення напруги живлення	(V + 10 %) (242 В)

В.4.1 ***Похибка дрейфу нуля***

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.1.1.

Ч. ч.	M_{er}	Покази I_i	$E_0 = \frac{1}{3}(I_1 + I_2 + I_3) - M_{er}$	Нормоване значення
1				ГДП
2				
3				

M_{er} — номінальне значення маси еталонних гир.

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.1.2.

Ч. ч.	L_0	Покази I_0	ΔL_0	$E_0 = I_0 - L_0 + 0{,}5e - \Delta L_0$	Нормоване значення
1					ГДП

L_0 — значення маси еталонних гир, яке приблизно дорівнює 10e;

ΔL_0 — загальна маса додаткових гир, які спричинили зміну показів;

e — ціна повірочної поділки еталонного приладу.

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

В.4.2 ***Похибка показів приладу***

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.1.

Ч. ч	m_0	M_{er}	I_i	I_{0i}	$\Delta_{ni} = I_i - I_{0i} - M_{er}$	ГДП
1						
2						
3						
4						
5						

m_0 — номінальне значення маси еталонних гир;

M_{er} — значення маси еталонних гир (умовне — для приладів 1а і 1-го розрядів, номінальне — для приладів 2-го, 3-го і 4-го розрядів);

I_i — покази навантаженого приладу;

I_{0i} — покази розвантаженого приладу

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.2.

E_0 =

Ч. ч.	L	I	ΔL	$E = I + 0{,}5e - \Delta L - L$	$E_c = E - E_0$	ГДП
1						
2						
3						
4						
5						

L — маса вантажу;

ΔL_0 — загальна маса додаткових гир, які спричинили зміну показів;

I — покази навантаженого приладу.

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.3.

Ч ч	m_0	M_{erN}	M_{eri}	$\overline{T}$	$\Delta_{ni} = \overline{T} - (M_{eri} - M_{erN})$	ГДП
1						
2						
3						
4						
5						

$\overline{T}$ — середнє арифметичне різниці значень маси гир, які встановлено на пристрої переміщення гир;

M_{erN}, M_{eri} — умовне значення маси гир, які встановлено на пристрої переміщення гир на позиції N та позиції, призначеній для гирі, яку повіряють, відповідно.

В.4.3 ***Похибка від розташування вантажу на вантажоприймальному пристрої***

В.4.3.1 *Похибка приладів, які не обладнано автоматичним приладом переміщення гир*

$m_{розт}$ =

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.1.

Номер позиції	Покази навантаженого приладу I_i	Покази розвантаженого приладу I_{0i}	$\Delta_{розт} = I_i - I_{0i} - m_{розт}$	ГДП
1				
2				
3				
4				
5				

В.4.3.2 *Похибка приладів, які обладнано автоматичним приладом переміщення гир*
$m_{розт}$ = Max′
Позиції розташування гир на пристрої:
1) *N* – .....; 1 – ..... ; 2 –..... ; 3 – ..... ;
2) *N* – .....; 1 – ..... ; 2 –..... ; 3 – ..... .
.....
Результати вимірювання згідно з Б.3.4.3.2.

Ч. ч	$\bar{I}_1$	$\bar{I}_2$	$\Delta_{розт} = \bar{I}_1 - \bar{I}_2$	ГДП
1				
2				
3				
$\bar{I}_1$, $\bar{I}_2$ — середнє арифметичне значення різниці маси гир, отриманих за різного розміщення гир.				

В.4.4 ***СКВ показів приладу***
В.4.4.1 *СКВ показів приладу в режимі зважування*
Результати вимірювання згідно з Б.3.4.4.1.
m_0 =

Ч. ч.	I_i	I_{0i}	I_i	I_{0i}
1				
2				
3				
4				
5				
6				
$\bar{I} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(I_i - I_{0i})}{n}$				
$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(I_i - I_{0i} - \bar{I})^2}{n-1}}$				
Нормований СКВ показів приладу				
I_i — покази навантаженого приладу; I_{0i} — покази розвантаженого приладу; $\bar{I}$ — середнє арифметичне значення показів; S — середній квадратичний відхил показів				

Протокол № _____ від _____
с. _____ усього сторінок _____

В.4.4.2 *СКВ показів у режимі ручного/автоматичного компарування*
Результати вимірювання згідно з Б.3.4.4.2 або Б.3.4.4.3.

m_0						
$\bar{I}$						
S						
Нормований СКВ показів приладу						

m_0 — номінальне значення маси еталонних гир;
$\bar{I}$ — середнє арифметичне значення показів;
S — середній квадратичний відхил показів.

Умови проведення досліджень під час виконання операцій згідно з В.4.5—В.4.8 цього протоколу.

Дата	
Час	
Умови проведення дослідження:	t = °С
	p = мбар
	H = %
Значення напруги живлення	(V – 15 %) (187 В)

В.4.5 ***Похибка дрейфу нуля***
Результати вимірювання згідно з Б.3.4.1.1.

Ч. ч.	M_{er}	Покази I_i	$E_0 = \frac{1}{3}(I_1 + I_2 + I_3) - M_{er}$	Нормоване значення
1				ГДП
2				
3				

M_{er} — номінальне значення маси еталонних гир.

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.1.2.

Ч. ч.	L_0	Покази I_0	ΔL_0	$E_0 = I_0 - L_0 + 0{,}5e - \Delta L_0$	Нормоване значення
1					ГДП

L_0 — значення маси еталонних гир, яке приблизно дорівнює 10e;
ΔL_0 — загальна маса додаткових гир, які спричинили зміну показів;
e — ціна повірочної поділки еталонного приладу.

Протокол № _____ від _____
с. _____ усього сторінок _____

В.4.6 ***Похибка показів приладу***

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.1.

Ч. ч.	m_0	M_{er}	I_i	I_{0i}	$\Delta_{ni} = I_i - I_{0i} - M_{er}$	ГДП
1						
2						
3						
4						
5						

m_0 — номінальне значення маси еталонних гир;

M_{er} — значення маси еталонних гир (умовне — для приладів 1а і 1-го розрядів, номінальне — для приладів 2-го, 3-го і 4-го розрядів);

I_i — покази навантаженого приладу;

I_{0i} — покази розвантаженого приладу.

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.2.

Ч. ч.	L	I	ΔL	$E = I + 0{,}5e - \Delta L - L$	$E_c = E - E_0$	ГДП
1						
2						
3						
4						
5						

L — маса вантажу;

ΔL — загальна маса додаткових гир, які спричинили зміну показів;

I — покази навантаженого приладу.

E_0 =

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.3.

Ч. ч	m_0	M_{erN}	M_{eri}	$\bar{T}$	$\Delta_{ni} = \bar{T} - (M_{eri} - M_{erN})$	ГДП
1						
2						
3						
4						
5						

$\bar{T}$ — середнє арифметичне різниці значень маси гир, які встановлено на пристрої переміщення гир;

M_{erN}, M_{eri} — умовне значення маси гир, які встановлено на пристрої переміщення гир на позиції N та позиції, призначеній для гирі, яку повіряють, відповідно.

В.4.7 ***Похибка від розташування вантажу на вантажоприймальному пристрої***

В.4.7.1 *Похибка приладів, які не обладнано автоматичним приладом переміщення гир*

$m_{розт}$ =

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.1.

Номер позиції	Покази навантаженого приладу I_i	Покази розвантаженого приладу I_{0i}	$\Delta_{розт} = I_i - I_{0i} - m_{розт}$	ГДП
1				
2				
3				
4				
5				

В.4.7.2 *Похибка приладів, які обладнано автоматичним приладом переміщення гир*
$m_{розт}$ = Max'
Позиції розташування гир на пристрої:
1) N – .....; 1 – ..... ; 2 –..... ; 3 – .....;
2) N – .....; 1 – ..... ; 2 –..... ; 3 – ..... .

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.3.2.

Ч. ч.	$\bar{I}_1$	$\bar{I}_2$	$\Delta_{розт} = \bar{I}_1 - \bar{I}_2$	ГДП
1				
2				
3				
$\bar{I}_1$, $\bar{I}_2$ — середнє арифметичне значення різниці маси гир, отриманих за різного розміщення гир.				

В.4.8 ***СКВ показів приладу***
В.4.8.1 *СКВ показів приладу в режимі зважування*
Результати вимірювання згідно з Б.3.4.4.1.
m_0 =

Ч. ч.	I_i	I_{0i}	I_i	I_{0i}
1				
2				
3				
4				
5				
6				
$\bar{I} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(I_i - I_{0i})}{n}$				
$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(I_i - I_{0i} - \bar{I})^2}{n-1}}$				
Нормований СКВ показів приладу				
I_i — покази навантаженого приладу; I_{0i} — покази розвантаженого приладу; $\bar{I}$ — середнє арифметичне значення показів; S — середній квадратичний відхил показів.				

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

В.4.8.2 *СКВ показів у режимі ручного/автоматичного компарування*
Результати вимірювання згідно з Б.3.4.4.2 або Б.3.4.4.3.

M_0						
$\bar{I}$						
S						
Нормований СКВ показів приладу						

m_0 — номінальне значення маси еталонних гир;
$\bar{I}$ — середнє арифметичне значення показів;
S — середній квадратичний відхил показів.

В.5 Метрологічні характеристики приладу під час впливу граничних робочих температур

Дата	
Час	
Умови проведення дослідження:	t = 20 °C
	p = мбар
	H = %

В.5.1 ***Похибка дрейфу нуля***
Результати вимірювання згідно з Б.3.4.1.1.

Ч. ч.	M_{er}	Покази I_i	$E_0 = \frac{1}{3}(I_1 + I_2 + I_3) - M_{er}$	Нормоване значення
1				ГДП
2				
3				

M_{er} — номінальне значення маси еталонних гир.

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.1.2.

Ч. ч.	L_0	Покази I_0	ΔL_0	$E_0 = I_0 - L_0 + 0{,}5e - \Delta L_0$	Нормоване значення
1					ГДП

L_0 — значення маси еталонних гир, яке приблизно дорівнює $10e$;
ΔL_0 — загальна маса додаткових гир, які спричинили зміну показів;
e — ціна повірочної поділки еталонного приладу.

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

В.5.2 *Похибка показів приладу*

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.1.

Ч. ч.	m_0	M_{er}	I_i	I_{0i}	$\Delta_{ni} = I_i - I_{0i} - M_{er}$	ГДП
1						
2						
3						
4						
5						

m_0 — номінальне значення маси еталонних гир;

M_{er} — значення маси еталонних гир (умовне — для приладів 1а і 1-го розрядів, номінальне — для приладів 2-го, 3-го і 4-го розрядів);

I_i — покази навантаженого приладу;

I_{0i} — покази розвантаженого приладу.

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.2.

Ч. ч.	L	I	ΔL	$E = I + 1/2e - \Delta L - L$	$E_c = E - E_0$	ГДП
1						
2						
3						
4						
5						

L — маса вантажу;

ΔL — загальна маса додаткових гир, які спричинили зміну показів;

I — покази навантаженого приладу.

E_0 =

В.5.3 *Похибка від розташування вантажу на вантажоприймальному пристрої*

$m_{розт}$ =

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.1.

Номер позиції	Покази навантаженого приладу I_i	Покази розвантаженого приладу I_{0i}	$\Delta_{розт} = I_i - I_{0i} - m_{розт}$	ГДП
1				
2				
3				
4				
5				

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

В.5.4 ***СКВ показів приладу***

В.5.4.1 *СКВ показів приладу в режимі зважування*

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.4.1.

m_0 = Max′

Ч ч	I_i	I_{0i}
1		
2		
3		
4		
5		
6		
$\bar{I} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(I_i - I_{0i})}{n}$		
$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(I_i - I_{0i} - \bar{I})^2}{n-1}}$		
Нормований СКВ показів приладу		

В.5.4.2 *СКВ показів у режимі ручного компарування*

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.4.2 або Б.3.4.4.3.

m_0 = Max′	
$\bar{I}$	
S	
Нормований СКВ показів приладу	
m_0 — номінальне значення маси еталонних гир; $\bar{I}$ — середнє арифметичне значення показів; S — середній квадратичний відхил показів.	

Умови досліджень під час виконання операцій згідно з В.5.5—В.5.8 цього протоколу.

Дата	
Час	
Умови проведення дослідження:	t = 35 °С (верхня границя температури)
	p = мбар
	H = %

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

В.5.5 *Похибка дрейфу нуля*

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.1.1.

Ч. ч.	M_{er}	Покази I_i	$E_0 = \frac{1}{3}(I_1 + I_2 + I_3) - M_{er}$	Нормоване значення
1				ГДП
2				
3				
M_{er} — номінальне значення маси еталонних гир.				

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.1.2.

Ч. ч.	L_0	Покази I_0	ΔL_0	$E_0 = I_0 - L_0 + 0{,}5e - \Delta L_0$	Нормоване значення
1					ГДП
L_0 — значення маси еталонних гир, яке приблизно дорівнює $10e$;					
ΔL_0 — загальна маса додаткових гир, які спричинили зміну показів;					
e — ціна повірочної поділки еталонного приладу.					

В.5.6 *Похибка показів приладу*

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.1.

Ч. ч.	m_0	M_{er}	I_i	I_{0i}	$\Delta_{ni} = I_i - I_{0i} - M_{er}$	ГДП
1						
2						
3						
4						
5						
m_0 — номінальне значення маси еталонних гир;						
M_{er} — значення маси еталонних гир (умовне — для приладів 1а і 1-го розрядів, номінальне — для приладів 2-го, 3-го і 4-го розрядів);						
I_i — покази навантаженого приладу;						
I_{0i} — покази розвантаженого приладу.						

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.2.

Ч. ч.	L	I	ΔL	$E = I + 0{,}5e - \Delta L - L$	$E_c = E - E_0$	ГДП
1						
2						
3						
4						
5						
L — маса вантажу;						
ΔL_0 — загальна маса додаткових гир, які спричинили зміну показів;						
I — покази навантаженого приладу.						

E_0 =

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

В.5.7 ***Похибка від розташування вантажу на вантажоприймальному пристрої***

$m_{розт}$ =

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.1.

Номер позиції	Покази навантаженого приладу I_i	Покази розвантаженого приладу I_{0i}	$\Delta_{розт} = I_i - I_{0i} - m_{розт}$	ГДП
1				
2				
3				
4				
5				

В.5.8 ***СКВ показів приладу***

В.5.8.1 *СКВ показів приладу в режимі зважування*

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.4.1.

m_0 = Max'

Ч. ч.	I_i	I_{0i}
1		
2		
3		
4		
5		
6		
$\bar{I} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(I_i - I_{0i})}{n}$		
$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(I_i - I_{0i} - \bar{I})^2}{n-1}}$		
Нормований СКВ показів приладу		
I_i — покази навантаженого приладу; I_{0i} — покази розвантаженого приладу; $\bar{I}$ — середнє арифметичне значення показів; S — середній квадратичний відхил показів.		

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

В.5.8.2 *Визначання СКВ показів у режимі ручного компарування*
Результати вимірювання згідно з Б.3.4.4.2 або Б.3.4.4.3.

m_0 = Max′	
$\bar{I}$	
S	
Нормований СКВ показів приладу	
m_0 — номінальне значення маси еталонних гир; $\bar{I}$ — середнє арифметичне значення показів; S — середній квадратичний відхил показів.	

Умови досліджень під час виконання операцій згідно з В.5.9—В.5.12 цього протоколу.

Дата	
Час	
Умови проведення дослідження:	t = 10 °С (нижня границя температури)
	p = мбар
	H = %

В.5.9 ***Похибка дрейфу нуля***
Результати вимірювання згідно з Б.3.4.1.1.

Ч. ч.	M_{er}	Покази I_i	$E_0 = \frac{1}{3}(I_1 + I_2 + I_3) - M_{er}$	Нормоване значення
1				ГДП
2				
3				
M_{er} — номінальне значення маси еталонних гир.				

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.1.2.

Ч. ч.	L_0	Покази I_0	ΔL_0	$E_0 = I_0 - L_0 + 0{,}5e - \Delta L_0$	Нормоване значення
1					ГДП
L_0 — значення маси еталонних гир, яке приблизно дорівнює $10e$; ΔL_0 — загальна маса додаткових гир, які спричинили зміну показів; e — ціна повірочної поділки еталонного приладу.					

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

В.5.10 ***Похибка показів приладу***

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.1.

Ч. ч.	m_0	M_{er}	I_i	I_{0i}	$\Delta_{ni} = I_i - I_{0i} - M_{er}$	ГДП
1						
2						
3						
4						
5						

m_0 — номінальне значення маси еталонних гир;

M_{er} — значення маси еталонних гир (умовне — для приладів 1а і 1-го розрядів, номінальне — для приладів 2-го, 3-го і 4-го розрядів);

I_i — покази навантаженого приладу;

I_{0i} — покази розвантаженого приладу.

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.2.

Ч. ч.	L	I	ΔL	$E = I + 0{,}5e - \Delta L - L$	$E_c = E - E_0$	ГДП
1						
2						
3						
4						
5						

L — маса вантажу;

ΔL — загальна маса додаткових гир, які спричинили зміну показів;

I — покази навантаженого приладу.

E_0 =

В.5.11 ***Похибка від розташування вантажу на вантажоприймальному пристрої***

$m_{розт}$ =

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.1.

Номер позиції	Покази навантаженого приладу I_i	Покази розвантаженого приладу I_{0i}	$\Delta_{розт} = I_i - I_{0i} - m_{розт}$	ГДП
1				
2				
3				
4				
5				

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

В.5.12 *СКВ показів приладу*

В.5.12.1 *СКВ показів приладу в режимі зважування*

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.4.1.

m_0 = Max'

Ч. ч.	I_i	I_{0i}
1		
2		
3		
4		
5		
6		
$\bar{I} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(I_i - I_{0i})}{n}$		
$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(I_i - I_{0i} - \bar{I})^2}{n-1}}$		
Нормований СКВ показів приладу		
I_i — покази навантаженого приладу; I_{0i} — покази розвантаженого приладу; $\bar{I}$ — середнє арифметичне значення показів; S — середній квадратичний відхил показів.		

В.5.12.2 *Визначання СКВ показів у режимі ручного компарування*

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.4.2 або Б.3.4.4.3.

m_0 = Max'	
$\bar{I}$	
S	
Нормований СКВ показів приладу	
m_0 — номінальне значення маси еталонних гир; $\bar{I}$ — середнє арифметичне значення показів; S — середній квадратичний відхил показів.	

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

Умови проведення досліджень під час виконання операцій згідно з В.5.13—В.5.16 цього протоколу.

Дата	
Час	
Умови проведення дослідження:	t = 20 °С
	p = мбар
	H = %

В.5.13 *Похибка дрейфу нуля*

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.1.1.

Ч. ч.	M_{er}	Покази I_i	$E_0 = \frac{1}{3}(I_1 + I_2 + I_3) - M_{er}$	Нормоване значення
1				ГДП
2				
3				
M_{er} — номінальне значення маси еталонних гир.				

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.1.2.

Ч. ч.	L_0	Покази I_0	ΔL_0	$E_0 = I_0 - L_0 + 0{,}5e - \Delta L_0$	Нормоване значення
1					ГДП

L_0 — значення маси еталонних гир, яке приблизно дорівнює 10e;

ΔL_0 — загальна маса додаткових гир, які спричинили зміну показів;

e — ціна повірочної поділки еталонного приладу.

В.5.14 *Похибка показів приладу*

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.1.

Ч. ч.	M_0	M_{er}	I_i	I_{0i}	$\Delta_{ni} = I_i - I_{0i} - M_{er}$	ГДП
1						
2						
3						
4						
5						

m_0 — номінальне значення маси еталонних гир;

M_{er} — значення маси еталонних гир (умовне — для приладів 1а і 1-го розрядів, номінальне — для приладів 2-го, 3-го і 4-го розрядів);

I_i — покази навантаженого приладу;

I_{0i} — покази розвантаженого приладу.

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.2.

Ч. ч.	L	I	ΔL	$E = I + 0{,}5e - \Delta L - L$	$E_c = E - E_0$	ГДП
1						
2						
3						
4						
5						
L — маса вантажу; ΔL_0 — загальна маса додаткових гир, які спричинили зміну показів; I — покази навантаженого приладу.						

E_0 =

В.5.15 ***Похибка від розташування вантажу на вантажоприймальному пристрої***

$m_{розт}$ =

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.2.1.

Номер позиції	Покази навантаженого приладу I_i	Покази розвантаженого приладу I_{0i}	$\Delta_{розт} = I_i - I_{0i} - m_{розт}$	ГДП
1				
2				
3				
4				
5				

В.5.16 ***СКВ показів приладу***

В.5.16.1 *СКВ показів приладу в режимі зважування*

Результати вимірювання згідно з Б.3.4.4.1.

m_0 = Max′

Ч. ч.	I_i	I_{0i}
1		
2		
3		
4		
5		
6		
$\bar{I} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(I_i - I_{0i})}{n}$		
$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(I_i - I_{0i} - \bar{I})^2}{n-1}}$		
Нормований СКВ показів приладу		
I_i — покази навантаженого приладу; I_{0i} — покази розвантаженого приладу; $\bar{I}$ — середнє арифметичне значення показів; S — середній квадратичний відхил показів.		

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

В.5.16.2 *Визначання СКВ показів у режимі ручного компарування*
Результати вимірювань згідно з Б.3.4.4.2 або Б.3.4.4.3.

m_0 = Max′	
$\bar{I}$	
S	
Нормований СКВ показів приладу	
m_0 — номінальне значення маси еталонних гир; $\bar{I}$ — середнє арифметичне значення показів; S — середній квадратичний відхил показів.	

Висновки про придатність приладів як еталонних:

_____

_____

_____

_____

_____

Рекомендації щодо міжповірочного інтервалу приладів:

_____

_____

_____

Посада	П.І.Б.	Підпис

Протокол № _____ від _____

с. _____ усього сторінок _____

ДОДАТОК Г
(обов'язковий)

ЗНАЧЕННЯ ПОХИБКИ, ОБУМОВЛЕНОЇ РІЗНИЦЕЮ МІЖ ТЕМПЕРАТУРОЮ НАВКОЛИШНЬОГО ПОВІТРЯ І ТЕМПЕРАТУРОЮ ЕТАЛОННИХ ГИР $\Delta_{\Delta t}$

Значення похибки $\Delta_{\Delta t}$, обумовленої різницею між температурою навколишнього повітря і температурою еталонних гир залежно від різниці температур ΔT, наведено у таблиці Г.1. Цю таблицю рекомендовано для використання [1].

Таблиця Г.1

m_0, кг	Значення похибки $\Delta_{\Delta t}$, мг, за різниці температур ΔT							
	20	15	10	7	5	3	2	1
50	113,23	87,06	60,23	43,65	32,27	20,47	14,30	7,79
20	49,23	38,00	26,43	19,25	14,30	9,14	6,42	3,53
10	26,43	20,47	14,30	10,45	7,79	5,01	3,53	1,96
5	14,30	11,10	7,79	5,72	4,28	2,76	1,96	1,09
2	6,42	5,01	3,53	2,61	1,96	1,27	0,91	0,51
1	3,53	2,76	1,96	1,45	1,09	0,72	0,51	0,29
0,5	1,96	1,54	1,09	0,81	0,61	0,40	0,29	0,17
0,2	0,91	0,72	0,51	0,38	0,29	0,19	0,14	0,08
0,1	0,51	0,40	0,29	0,22	0,17	0,11	0,08	0,05
0,05	0,29	0,23	0,17	0,12	0,09	0,06	0,05	0,03
0,02	0,14	0,11	0,08	0,06	0,05	0,03	0,02	0,01
0,01	0,08	0,06	0,05	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01

ДОДАТОК Д
(довідковий)

ПРИКЛАД ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРЯДУ ПРИЛАДУ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ДЕРЖАВНОЇ МЕТРОЛОГІЧНОЇ АТЕСТАЦІЇ ТА ОФОРМЛЕННЯ СВІДОЦТВА ПРО ДЕРЖАВНУ МЕТРОЛОГІЧНУ АТЕСТАЦІЮ

Ваги ММ 1203, які мають такі нормовані метрологічні характеристики:
Max = 1 210 г;
Min = 100 мг;
d = 1 мг;
S = 2 мг,
пройшли метрологічну атестацію для визнання їх еталонними. Під час метрологічної атестації було отримано СКВ показів, наведений у таблиці Д.1.

Таблиця Д.1

Номінальне значення навантаження, г	Найбільший отриманий СКВ показів, мг	Нормований СКВ показів, мг	Розряд еталонного приладу
1 000	1,96	2,0	2
500	1,81	3,5	3
200	1,33	1,4	3
100	1,69	10	4
50	1,88	5	4
20	1,59	4	4
10	1,67	3	4

Окрім того, найбільша похибка показів ваг і похибка від розташування вантажу не перевищувала 2 мг, що відповідає вимогам цього стандарту. За результатами метрологічної атестації було заповнено наведене далі свідоцтво.

ДЕРЖАВНИЙ КОМІТЕТ УКРАЇНИ
З ПИТАНЬ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТА СПОЖИВЧОЇ ПОЛІТИКИ
НЦ «Еталон-центр»

(назва організації, яка проводила метрологічну атестацію)

СВІДОЦТВО
про державну метрологічну атестацію
№ 15 від 15.03.08

Ваги ММ 1203 № 322223 01.01.07

(назва, позначення, порядковий номер, дата виготовлення)

Виробник завод «Еталон-1», Україна

(назва підприємства)

Належить ДП «Еталон-2»

(назва підприємства або організації)

Призначення еталонні ваги для повірки, атестації, калібрування гир у діапазоні від 10 г до 1 кг

(стисла характеристика об'єкта, для якого призначено ЗВТ)

РЕЗУЛЬТАТИ МЕТРОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Протокол ДМА № 35 від 15.03.08 р.
Результати метрологічних досліджень наведено у таблиці Д.2.

Таблиця Д.2

Назва метрологічної характеристики	Отримане значення метрологічної характеристики	Тип (клас, розряд) робочих еталонів, застосованих під час метрологічної атестації
1 Похибка показів ваг	2 мг	Гирі — робочі еталони 1-го, 2-го і 3-го розрядів згідно з ДСТУ 3381
2 Похибка залежно від розташування вантажу	2 мг	
3 СКВ показів ваг за маси вантажу: 1 кг	1,96 мг	
500 г	1,81 мг	
200 г	1,33 мг	
100 г	1,69 мг	
50 г	1,88 мг	
20 г	1,59 мг	
10 г	1,67 мг	

За результатами державної метрологічної атестації ваги ММ 1203 атестовано як еталонні й визначено такими, що відповідають вимогам 2-го розряду згідно з цим стандартом з такими метрологічними характеристиками: Max′ = 1 000 г, Min′ = 100, d_E = 1 мг, S = 2 мг. Ваги ММ 1203 призначено для повірки, атестації та калібрування таких гир:

Номінальна маса	Розряд згідно з ДСТУ 3381	Клас згідно з ДСТУ OIML R 111-1:2008
Від 10 г до 100 г включ.	—	M_2, M_{2-3} і M_3
200 г, 500 г	4-й	M_1, M_{1-2}
1 кг	3-й і нижчий	F_2

Повірку під час експлуатування проводять згідно з ДСТУ 7269.
Повірку провести не пізніше ніж

Керівник організації, яка проводила метрологічну атестацію

_____ _____
(підпис) (П.І Б.)

Атестацію провів

_____ _____
(підпис) (П.І.Б.)

ДОДАТОК Е
(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

1 EA-10/18 Guidelines on the calibration of nonautomatic weighing instrumenets (Керівництво з калібрування неавтоматичних зважувальних приладів). Edition 2005, European co-operation for Accreditation, The Netherlands.

Код УКНД 17.060

Ключові слова: ваги еталонні, гирі, компаратор маси, маса, метрологія, похибка, прилад еталонний.

Редактор **О. Воскобійник**
Технічний редактор **О. Марченко**
Коректор **О. Опанасенко**
Верстальник **Р. Дученко**

Підписано до друку 25.06.2013. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 6,04. Зам. 975 Ціна договірна.

Виконавець
Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)
вул. Святошинська, 2, м. Київ, 03115

Свідоцтво про внесення видавця видавничої продукції до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції серія ДК № 1647 від 14.01.2006